

日本応用動物昆虫学会誌

目 次

青木淳一: 植生の異なる土じょう中におけるササラダニ相の比較——国立におけるクヌギ林とアカマツ林の場合	81
宮本セツ: <i>Megachile</i> 属花蜂類の訪花性 (日本産花蜂の生態学的研究 XX)	92
内藤 篤: シロイチモジマダラメイガの發育に及ぼす温湿度の影響	98
江口正治: 生体染色ならびに組織学的觀察による油蚕性細胞と正常細胞における色素の吸着性の比較	103
於保信彦・安田壮平・深谷昌次: ニカメイチュウおよびサンカメイチュウ体液内における黄きょう病菌分生胞子の発芽管伸長速度について	109
小林淳二・平松 寛: 多数のほ場集団におけるニカメイチュウとその被害の分布構造	114
大島 格: 母蛾混和機利用による一掃立口各台紙の微粒子病蛾分布の一樣性の検定	122
竹沢秀夫: トビイロウンカの越冬に関する研究 II. 秋期における産卵時期と卵態越冬との関係	134
有賀久雄・吉武成美・渡部 仁・福原敏彦・長島栄一・河合 孝: 数種りんし目こん虫の多角体病 (続報)	141
橋本 康・菅原寛夫: 農薬の微量定量用供試生物としてのモツゴとヒメダカ	145
マーチン シャーマン・早川 充: ニクバエおよびアズキゾウムシに対する麻醉剤としての炭酸ガス (英文)	151
短 報: 大串竜一: 3 種の寄主で飼育したキョウソヤドリコバチの發育停止個体の出現率	154
新刊紹介	156
会 報	157
時 報	160
抄 録	108, 113, 133

日本応用動物昆虫学会

東京都北区西ヶ原
農林省農業技術研究所内

応 動 昆

寄 稿 規 定

- 1) 寄稿者は会員にかぎるが、共同執筆者には非会員を含むことができる。非会員のものについては会員の紹介があった場合にかぎり受理することがある。
- 2) 原稿は未発表のものとし、内容は応用動物学、応用昆虫学、農業および防除器具などに関する原著論文（短報を含む）、新刊紹介、抄録、会報および時報とする。
- 3) 原稿の登載は編集委員会できめるが、原稿には必要に応じ編集委員会で手を加えることがある。
- 4) 登載順序は支障のないかぎり受付順序に従う。ただし同一号内での、順序は前後することがある。
- 5) 原稿は和文あるいは欧文とし、横書きにする。和文原稿は昭和 34 年 7 月 11 日内閣訓令による送りがなを用い、漢字はなるべく当用漢字を用いる。また学術用語は、文部省学術用語分科審議会ならびに日本植物防疫協会学術用語審議委員会で定めたものはこれを用いる。欧文原稿はタイプライターで 1 行おきに打つこと。
- 6) 生物名、外来語、外国の地名などは片かなとし、数字は算用数字を用いる。日本語のローマ字つづりは慣用の姓名を除き訓令式によること。
- 7) 原著論文の長さは和文、欧文とも刷り上がり 6 ページ（図や表を含まない和文の場合には、400 字づめ原稿用紙で 30 枚前後）以内とし、この制限ページをこえる部分に対しては著者は実費を負担する。
- 8) 短報は刷り上がり 2 ページ（図や表を含まない場合には 400 字づめ原稿用紙で 10 枚前後）以内とする。
- 9) 和文原著の記述順序は次によること。
(順 序) イ. 表題 ロ. 著者名 ハ. 所属名および所在地名 ニ. 本文 ホ. 和文摘要
- 10) 欧文原著論文の記述順序は次によること。
(順 序) イ. 表題 ロ. 著者名 ハ. 所属名および所在地名 ニ. 本文 ホ. 欧文摘要
- 11) 和文短報の場合には欧文表題、ローマ字つづりの著者名、欧文所属名および所在地名を、また欧文短報の場合には和文表題、和文著者名、和文所属名を脚註に入れること。なお和文の場合の欧文摘要および欧文の場合の和文摘要はつけないこと。
- 12) 図および表の説明は本文が和文の場合には和文とする。
- 13) 文献の引用は本文中においては、著者名（年号）あるいは（著者名、年号）とする。なお引用文献の配列は著者名の ABC 順とし、表題はつけない。
- 14) 雑誌名の略名は邦文誌については学術会議の定めたものによる（農学進歩年報に収録）。欧文誌については Biological Abstracts および Chemical Abstracts の規定に従う。
- 15) Summary はそれだけで本文の概要を十分理解できるようなものとする。
- 16) さし図の差し入れ箇所は原稿用紙の欄外に朱記すること。
- 17) さし図は著者においてあらかじめ 1/2 程度に縮小できるように墨汁で描き、必ず白色の厚紙にはること。不完全な図は下図料を申し受ける。
- 18) アート紙印刷を希望の場合は実費を申し受ける。
- 19) 原則として初校は著者校とする。
- 20) 既載原稿は返却しない。写真およびさし図は返却希望の旨を記してあるものにかぎり返却する。
- 21) 原著論文に対しては別刷 50 部（表紙付）を贈呈する。それ以上の別刷を希望する場合は 50 部を単位として実費を申し受けて作製するから、別刷所要部数（贈呈分を含む）を原稿の頭初に朱記すること。
- 22) 別刷代は表紙 2 円、本文 2 ページにつき 3 円（2 ページ単位）くらいである。
- 23) 短報に対しては別刷 50 部（表紙なし）を贈呈する。それ以上の別刷の希望については原著論文の場合と同じ。
- 24) 文部省科学研究費ならびにこれに準ずるものによる研究論文は必ずその旨を脚註に明記すること。
- 25) 原稿用紙は 400 字づめ（なるべく B 5 判、縦型横書用）のものを使用すること。タイプ用紙は A 4 判、厚手のものを使用し、1 枚 26 行とし、左右を 2.5cm ずつあけること。
- 26) 原稿は書留便で下記へ送付すること。

東京都北区西ヶ原 農林省農業技術研究所内
日本応用動物昆虫学会編集事務局

植生の異なる土じょう(壤)中におけるササラダニ相の比較 国立におけるクヌギ林とアカマツ林の場合

青 木 淳 一

東京大学農学部害虫学研究室

1. ち ょ 言

土じょう(壤)の腐植化や成熟にとって土じょう動物、ことにササラダニ類が重要な役割を演じていることは近年になって認められたことであるが、この点に関する研究報告は少なく、わずかに北欧諸国において関心を持たれ、森林タイプとササラダニ相との関連について若干の研究がなされている。筆者は現在までに全国約150カ所から採取した腐植土を調査した結果、地理的な差により、標高の違いにより、また同じ土地でも植生の違いにより、その土じょう中に含まれるササラダニの種類相は驚くほどの多様性を示し、種類数・個体数についてみててもかなり異なっていることを観察してきた。

このように種類数・個体数が多く、それが多様性に富んでいるということは、土じょうの性質の多様性と関連させて考えるとき興味深いが、この多様性を示す原因としては、この類のダニが他の土じょう動物に比べて環境の変化に対してはなほだ敏感で、またし(嗜)好性が強いということをあげうる。ササラダニの分布を決定する要因としては、地理的要因、気象的要因、土じょう要因などが考えられるが、そのうち応用動物学上最も興味ある問題は土じょうの性質とササラダニの分布との関係である。土じょうの諸性質の中でもササラダニの食性と関連して腐植の量や性質、土じょう温度や湿度、土じょう構造などは、同じ土地であれば植生によって影響されることが多い。そこで筆者はまずこの植生とササラダニ相との関連を調査することを思いつき、樹種を異にする2つの純林が相接して存在するような場所を探していたが、たまたま都下国立駅の近くにクヌギ林とアカマツ林が隣接するかどうかのような場所をみつけたので、ここを調査地域と決定し、1959年4月より1960年4月までの1年間、両林より土じょうの採取を行ない、ササラダニ相の比較をすると同時にその季節的变化をも調べ、また両林下の土じょうの物理化学的性質もあわせて調査比較した。

わが国におけるこの種の研究は、森川・大上・松本

(1959)があるのみで、7つの異植生土じょうよりサンプルをとり、その中の微動物を比較している。この場合にはササラダニのみならず、他のダニ群や粘管目のこん虫その他をも調査の対象にしており、また7つの異植生土じょうもそれぞれ場所と標高を異にしている点、本研究とはまた別の意義を持っているものである。

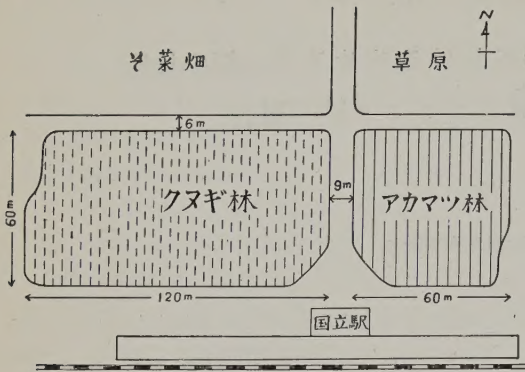
本調査を進めるにあたり、常に懇切なご指導と適切なお助言を賜った当研究室山崎輝男助教授および楢橋敏夫助手の各位に衷心より感謝の意を表する。

2. 調 査 地 域

調査を行なった両林は東京都下北多摩郡国立町の国電中央線国立駅のすぐ北側に位置し、クヌギ林とアカマツ林は幅約9mの南北に走る道路1つを隔てて隣あっている。したがって両林は地理的・気象的に、つまり位置、方角、気温、日照、降雨量などに関して等しい条件下に置かれているわけである。もちろん両林内の微気象的条件、土じょうの温度、湿度、pH、腐植含量およびその性質などは異なるが、それは樹種の違いによって生じた2次的な条件であって、それを考えない場合の1次的な条件に関しては全く同等の環境下にあるわけである。両林内のササラダニ相に違いがあるとすれば、それはただクヌギ林であるかアカマツ林であるかという樹種の違いのみによるものと考えられる。なお5月～10月にかけて国立駅北口の新設工事などが行なわれ、調査中に林の環境が変化することを憂慮したが、両林のわずか一部が切りくずされたのみで、新設された北口も林に対して日照その他の点で影響を与えずに済んだことは幸であった。

3. 両 林 の 比 較

1. 林の広さ・位置・形 クヌギ林は駅の北側西方に位置し、面積約7,200m²の長方形、アカマツ林は駅の北側東方に位置し、面積約3,600m²の正方形である。南北の幅は約60mで両林とも等しく、クヌギ林の北側は幅6mの道路1つを隔ててそ業畑に接し、アカマツ林



第1図 調査両林および付近の概略

の北側は草原に接している。両林内およびその周辺には人家がまばらに存在する(第1図)。

2. 樹木の密度および林内の照度 クヌギ林では 100 m² あたり約 120 本、アカマツ林では 100m² あたり約 30 本の密度で林木がはえている。林内の明るさはクヌギの葉が繁茂する時期にはマツ林のほうが、また落葉期にはクヌギ林のほうが明るくなる。アカマツは常緑樹であるため、年間を通じて林内の照度に変化が少なく、葉の繁茂する位置が高部にあるために林内の場所によっても明るさが比較的均一であるのに反し、クヌギ林では林内の場所により、また季節の変化に伴って、明るさの変化がはなはだしい。

3. 下草の状態 クヌギ林内の下草は変化に富み、エノキその他かつ(潤)葉樹の芽ばえ、ノバラ、リュウノヒゲなど多種の下草が茂るが、クヌギの落葉期が訪れるとともに全く枯れてしまう。一方アカマツ林内にはエノキの芽ばえ、サルトリイバラ、ササ、リュウノヒゲ、ノバラなどを生ずるが、他を圧してススキが主体となっているのが特徴である。したがって秋の落葉期にはクヌギ林の地表が厚い落葉層のみによっておおわれているところ、マツ林内の地表は落葉こそ少ないが、一面に枯れたススキがはえている状態となる。

4. 土じょうの諸性質の比較 両林内の土じょうの腐植含量、水分含量、容重、水素イオン濃度、粘土含量、団粒構造などを比較するために簡単な実験を行なった。用いた土は、地表にたい積する落葉を除き、地表下 10 cm までを採取し、それを日陰で乾燥したのち、10メッシュのふるいにかけ細土とし、これを使用した。

その結果、腐植含量は 25%(しゃく(灼)熱法による)、水素イオン濃度は pH 5.4~5.8 (pH 試験紙による)、

粘土含量は 3.75%(とうた(淘汰)法による)と両林土じょうとも変わらなかった。水分含量(晴天の続いた日における)に関しては

クヌギ林.....55%
アカマツ林.....50%

となり、秋期においてはクヌギ林土じょうのほうがやや水分含量が高いようである。土じょうの容重に関しては、200 ml の容器を用い、粗重と密重を各 3 回ずつ測定した場合の平均を 100 ml の重量に換算して示せば、

	(粗重)	(密重)	(密重)ー(粗重)
クヌギ林.....	58.4	65.9	7.5 g
アカマツ林.....	61.9	69.0	7.1 g

となり、マツ林下の土じょうのほうが粗・密重ともに大きく、粗重と密重の差をみるとクヌギ林のほうが大きい。団粒構造の分析はブーユーカス法により、それぞれの大きさの団粒の乾燥重量を測定し、その占める百分率を求めた(第1表)。表にみられるとおり、クヌギ林では 40 メッシュ以上の大きな団粒が大部分を占め、中でも 10 メッシュ以上のものが最も多いが、マツ林では 20~40 メッシュのものが最も多く、換言すれば、クヌギ林では大形の、アカマツ林では中形の団粒を多く含んでいるといえる。

第1表 クヌギ、アカマツ両林下の土じょう
(地表下 10cm まで)の団粒構成

団粒の大きさ (メッシュ)	クヌギ林	アカマツ林
<10	22.9%	15.3%
10~20	21.2	17.6
20~40	18.2	22.9
40~60	7.4	11.8
60~80	7.4	14.7
80~100	6.5	7.9
>100	16.8	9.7

4. 調査方法

土じょう・腐植の採取は地表下 5cm¹ までとし、直径 8cm、深さ 5cm のブリキ製の器を用い、1 回の採取量(約 250cm³)を 1 資料とし、クヌギ・アカマツ両林より各 2 資料ずつ、合計 4 資料 (a, b, c, d と名づけて区別した)を別々の紙袋に入れて持ち帰った。このような採取を 1959 年 4 月より翌年の 4 月までの 1 年間、月 1~2 回、晴天あるいは薄陽のさす日を選んで行なった。採取時刻は毎回午前 9 時半~10 時半の間とした。

¹ BASING (1956) らによるとササラダニ類は地表下 5cm 以内に最も多く生息しているという。

第2表 各種ササラダニの土じょう資料中の出現数（クヌギ林）

種名	土じょう採取月日																計														
	IV.22 a b	V.4 a b	VI.2 a b	VI.16 a b	VI.29 a b	VII.6 a b	VIII.25 a b	IX.8 a b	X.1 a b	X.15 a b	XI.11 a b	XI.24 a b	I.19 a b	II.9 a b	III.10 a b	III.24 a b															
<i>Epilohmannia cylindrica</i> (BERL.) ...	—	2	3	3	6	5	2	3	1	—	2	2	4	1	3	4	2	3	3	3	6	—	1	7	1	4	5	6	3	109	
<i>Epilohmannia ovata</i> AOKI	2	—	3	3	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51	
○ <i>Meristacarus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	
○ <i>Cryptacarus hirsutus</i> AOKI	1	1	—	—	5	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	
○ <i>Nanhermannia parallela</i> AOKI	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
<i>Eohypochthonius gracilis</i> (JACOT) ...	24	4	3	1	19	22	20	12	20	20	6	1	7	8	2	8	15	24	18	34	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	475
<i>Liochthonius ensifer</i> (STR.)	1	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	
○ <i>Nothrus biciliatus</i> KOCH	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	
○ <i>Belba</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	
○ <i>Gymnodaneus</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	
<i>Eremobella japonicus</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
<i>Eremaeus hepaticus</i> (KOCH)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Eremaeus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Suctobelba naginata</i> AOKI	16	—	2	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Oppia nova</i> (OUDMS.)	6	1	3	1	—	—	1	—	5	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
○ <i>Oppia quadricarinata</i> (MICH.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
○ <i>Oppia</i> sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Oppia</i> sp. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
○ <i>Oppia</i> sp. 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
○ <i>Oppia</i> sp. 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
○ <i>Tetracondyla clavata</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Scheloribates laeugatus</i> (KOCH)	—	3	1	1	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Tectocephus velatus</i> (MICH.)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Cultoribula latus</i> AOKI	12	8	12	1	5	16	1	2	3	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
○ <i>Anacriptera grandis</i> AOKI	3	3	1	18	16	8	16	16	15	13	3	6	4	19	25	12	14	15	23	5	6	14	8	7	26	21	24	13	11	5	
○ <i>Ceratozetes japonicus</i> AOKI	3	3	1	6	1	2	2	2	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Punctoribates punctum</i> (KOCH)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Protoribates lophotrichus</i> (BERL.)	5	—	5	—	7	3	1	1	3	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Protoribates</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Galumna</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Rhyssolritia ardua</i> (KOCH)	11	2	6	2	—	3	—	2	2	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hoplophorella cuclallata</i> (EWING)	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
○ <i>Phthiracarus rostralis</i> WILLM. ...	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
計	124	86	146	92	129	40	62	93	145	185	236	114	138	134	155	123	159	2165													

本表および第3表中の記号 a, b, c, d は、各回の調査にてクヌギ林より2資料、アカマツ林より2資料、合計4つの資料を区別するためのものである。○印: クヌギ林固有の種。

第3表 各種ササラダニの土じょう資料中の出現数 (アカマツ林)

ダニ種名	土じょう採取月日												計
	IV.22 c d	V.4 c d	V.2 c d	VI.16 c d	VI.6 c d	VII.29 c d	VIII.25 c d	IX.8 c d	X.1 c d	X.15 c d	XI.11 c d	XI.2 c d	計
<i>Epilohmannia cylindrica</i> (BERL.) ...	7	1	1	27	1	4	4	1	—	—	—	—	9
<i>Epilohmannia ovata</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Meristacarus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptacarus hirsutus</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nanhermannia parvella</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Eohypochthonius gracilis</i> (JACOT) ...	6	31	22	40	41	1	1	36	5	1	31	4	6
<i>Liochthonius ensifer</i> (STR.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nothrus biciliatus</i> KOCH	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Belba</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gymnodamaeus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Erenobella japonicus</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Eremaeus hepaticus</i> (KOCH)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Eremaeus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Suctobelba neginata</i> AOKI	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oppia nova</i> (OUDMS.)	1	7	7	—	5	2	4	1	6	—	1	2	1
<i>Oppia quadricarinata</i> (MICH.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oppia</i> sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oppia</i> sp. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oppia</i> sp. 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oppia</i> sp. 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tetracondyla clavata</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scheloribates laevigatus</i> (KOCH)	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tectocephus velatus</i> (MICH.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cultiribula latus</i> AOKI	1	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anachipteria grandis</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratozetes japonicus</i> AOKI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Punctoribates punctum</i> (KOCH)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protoribates lophotrichus</i> (BERL.) ...	16	—	14	1	4	1	3	—	1	10	4	—	—
<i>Galumna</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhyssotritia ardua</i> (KOCH)	2	—	7	7	2	8	1	—	3	3	18	2	4
<i>Hippophorella cucullata</i> (EWING) ...	1	—	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phthiracarus rostralis</i> WILLM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	96	120	163	40	87	61	41	89	102	140	98	102	1709

* 5月4日に採取した資料 V.4-c はダニ分離中に操作を誤り、個体数の調査が困難になったため、計算にあたっては同日に採取した他の資料 V.4-d のダニ数をもってした。△印: アカマツ林固有の種。



第2図 土じょう採取を行なった両林
左：クヌギ林， 右：アカマツ林

資料中のダニの分離には、ベルレーゼ器（バケツを改造した）を用い、上部より 40W 電球で照射し、2～3 日間、ダニが落ちてこなくなるまで点燈した。水を張った小皿の上に落ちたダニは熱湯で殺したのちただちにプレパラートとし、種名の同定および個体数の記録を行なった。その際、幼虫期または若虫期にあるものは同定困難なために除外した。また新種とすべきものが7種発見されたが、それらはすでに応用動物昆虫学会誌上に発表した（AOKI, 1961）。

5. 結果および考察

個体数の比較

1年間、17回、合計 34 資料（各林）の土じょう採取の結果、得られた総個体数は、

クヌギ林	2165 頭
アカマツ林	1709 頭

と、クヌギ林のほうが多く、アカマツ林における場合の 1.27 倍に相当する。各調査日別にみてもアカマツ林のほうが多く得られたのは、5月4日、6月2日、7月29日、12月24日、1月19日および3月10日の6回のみで、その他はすべてクヌギ林のほうが多くなっている。

種類相の比較

両林から得られた総種類数は 15 科 25 属 32 種であったが、林別にみると、

クヌギ林	30 種
アカマツ林	21 種

となり、クヌギ林のほうがはるかに多く、その比率は、1.43 : 1 であった。この中、

a) クヌギ林に個有な種類 (11 種)

Meristacarus sp., *Nanhermannia parallela* AOKI, *Belba* sp., *Gymnodamaeus* sp., *Oppia quadricarinata* (MICH.), *Oppia* sp. 1, *Oppia* sp. 3, *Tetracondyla clavata* AOKI, *Anachipteria grandis* AOKI, *Ceratozetes japonicus* AOKI, *Phthiracalurus rostralis* WILLM,

b) アカマツ林に個有な種類 (2 種)

Eremaeus hepaticus (KOCH), *Eremaeus* sp.

c) 両林に共通な種類 (19 種)

となり、共通種が思いのほか多く、総種類数の 3/5 を占める。特にアカマツ林においては、21 種の中 19 種までがクヌギ林との共通種である。また、アカマツ林に個有な 2 種はいずれも *Eremaeus* 属に属していて、この属がクヌギ林からは見いだされていない点は興味深い。ただこの 2 種は個体数きわめて少なく、したがって両林に共通でない種類はクヌギ林にのみ存在するといえないこともない。しかもクヌギ林に個有な種類の中には、量的にかなり重要な位置を占めるものが含まれていることは注目したい。両林に共通な種類は環境に対する適応性が強いものと考えられ、いずれか一方の林内にしか見いだされないものは適応範囲が狭い、あるいはし好性の強い種類と考えることができよう。林の側からみれば、クヌギ林はアカマツ林に比べて多くの種類を含み、また多くの個有種をも有していることになる。

優占種の比較 (主体をなす種類の比較)

両林下のササラダニの種類相はかなり異なっていることが明らかになったが、それでは各林下の土じょう内で個体数の上から優勢な種類すなわちその林内のササラダニ相を代表するような種類は何であろうか。これを明らかにすることにより、クヌギ林、アカマツ林それぞれのササラダニ相の特徴の比較が初めて可能になるわけである。その一法として BROCKMANN-JEROSCH (1907) の提唱した方法、つまり各種類の個体数を百分率で表わし、それによって 3 つの段階に区別する方法、すなわち、

- { Dominante Arten 優勢種 5% を越えるもの
- { Influyente Arten 重勢種 2~5%
- { Rezedente Arten 弱勢種 2% に達しないもの

という基準を採用した（訳語は便宜上筆者の付したものである）。

両林下の種類をこの基準により区分して示したものが第4表である。まず優勢種とみられるものは、クヌギ林に 5 種、アカマツ林に 7 種存在し、クヌギ林のほうが少ない優勢種により特徴づけられていることがわかる。この中クヌギ林においてのみ優勢種であるものは *Anachipteria grandia* AOKI, *Suctobelba naginata* AOKI の 2 種、アカマツ林においては *Protoribates lophotrichus* (BERL.), *Epilohmannia cylindrica* (BERL.), *Punctoribates punctum* (KOCH), *Oppia nova* (OUDMS.) の 4 種類、両林共通の優勢種は *Eohypochthonius gracilis* (JACOT), *Cultroribula latus* AOKI, *Rhysotritia ardua* (KOCH) の 3 種である。注目すべきことは、両林

第4表 両林下土じょう中における優勢種・重勢種・弱勢種の比較

クヌギ林		アカマツ林	
優 勢 種		優 勢 種	
<i>Eohypochthonius gracilis</i>	21.9%	<i>Eohypochthonius gracilis</i>	40.8%
<i>Anachipteria grandis</i>	18.5	<i>Protoribates lophotrichus</i>	10.8
<i>Cultroribula latus</i>	13.3	<i>Cultroribula latus</i>	9.1
<i>Rhysotritia ardua</i>	5.2	<i>Epilohmannia cylindrica</i>	9.0
<i>Suctobelba naginata</i>	5.1	<i>Punctoribates punctum</i>	7.0
		<i>Oppia nova</i>	6.0
		<i>Rhysotritia ardua</i>	5.1
重 勢 種		重 勢 種	
<i>Epilohmannia cylindrica</i>	5.0%	<i>Suctobelba naginata</i>	3.9%
<i>Protoribates lophotrichus</i>	4.8	<i>Schelorbates laevigatus</i>	2.3
<i>Cryptacarus hirsutus</i>	3.7		
<i>Ceratozetes japonicus</i>	2.8		
<i>Schelorbates laevigatus</i>	2.4		
<i>Epilohmannia ovata</i>	2.4		
<i>Oppia nova</i>	2.0		
弱 勢 種		弱 勢 種	
1 8 種		1 2 種	

とも最高の百分率を示す第1優勢種はいずれも *Eohypochthonius gracilis* (Jacot) によって占められていることである。特にアカマツ林下では本種は全体の半数に近く、次位の優勢種を大きく引き離している。また *Cultroribula latus* Aoki や *Rhysotritia ardua* (Koch) もかなり大きな百分率を占めてはいるが、以上の3種はいずれも両林に共通のものであり、クヌギ林あるいはアカマツ林のササラダニ相の特徴を表わすというよりも、むしろ国立付近のササラダニ相の特徴を示すものとして解釈するのがよいと考える。また *Suctobelba naginata* Aoki はクヌギ林の優勢種であるが、同時にアカマツ林の重勢種となっており、クヌギ林のほうをより好む種類であるということではできるが、クヌギ林に特徴的なものとはいえない。同様な理由でアカマツ林の優勢種であるところの *Protoribates lophotrichus* (Berl.), *Epilohmannia cylindrica* (Berl.), *Oppia nova* (Oudemans) の3種も同時にクヌギ林の重勢種となっており、アカマツ林だけに特徴的な種類とはいえない。ところがクヌギ林の第2優勢種である *Anachipteria grandis* Aoki はアカマツ林からは1頭も見いだされず、これこそクヌギ林に特徴的な種と考えることができる。同様にしてアカマツ林の第5優勢種である *Punctoribates punctum* (Koch) はクヌギ林にも見いだされはするが、そこでは1%以下の弱勢種であり、本種はアカマツ林に特徴的な種といえよう。

全体的に見ると、クヌギ林のほうは優勢種<重勢種<弱勢種の順に種類数を増し、各種の占める百分率は比較

的なだらかな段階をもって連なるが、アカマツ林下においては中間の百分率を占める重勢種がただ2種のみで、優勢種と弱勢種の種数が多くなって、多い種類と少ない種類が不連続的に分離していることを示している。

恒常種の比較（出現ひん度の大きい種類の比較）

得られた総個体数は多いが、採取した資料のうちのごく一部の資料中にしか見いだされない種は、その調査地域の真のファウナに入れることは妥当でない。そこで採取検査した全資料の中の何個の資料中にその種類が見いだされたかということ、つまりその種を含んでいた資料数の全資料数に対する百分率をもって、その種のその地域における分布の恒常性あるいは均一性を表わすのを目的として、前記の Brockmann-Jerosch は以下の基準を提唱した（訳語は同じく筆者が付したもの）。

Konstante Arten	恒常種.....	50%を超えるもの
Akzessorische Arten	付随種.....	50~25%
Akzidentelle Arten	偶発種.....	25%に達しないもの

各林下のササラダニをこの基準によって区分したものを第5表に示す。恒常種についてみると、クヌギ林が12種、アカマツ林が7種を含んでいる。この中、クヌギ林のみにおいて恒常種であるものは *Anachipteria grandis* Aoki, *Epilohmannia ovata* Aoki, *Cryptacarus hirsutus* Aoki, *Ceratozetes japonicus* Aoki, *Schelorbates laevigatus* (Koch) の5種、アカマツ林のみにおいて恒常種であるものは1種もなく、両林共通のものは *Eohypochthonius gracilis* (Jacot), *Cultroribula latus*

第5表 両林下土じょう中における恒常種・付随種・偶発種の比較

クヌギ林		アカマツ林	
恒 常 種			
<i>Eohypochthonius gracilis</i>	97.1%	<i>Eohypochthonius gracilis</i>	100.0%
<i>Anachipteria grandis</i>	97.1	<i>Oppia nova</i>	87.5
<i>Cultroirbula latus</i>	97.1	<i>Protoribates lophotrichus</i>	84.4
<i>Epilohmannia cylindrica</i>	88.2	<i>Epilohmannia cylindrica</i>	73.5
<i>Rhysotritia ardua</i>	79.4	<i>Cultroirbula latus</i>	71.9
<i>Protoribates lophotrichus</i>	76.4	<i>Rhysotritia ardua</i>	71.9
<i>Suctobelba naginata</i>	67.6	<i>Suctobelba naginata</i>	65.6
<i>Epilohmannia ovata</i>	61.7		
<i>Cryptacarus hirsutus</i>	61.7		
<i>Ceratozetes japonicus</i>	61.7		
<i>Oppia nova</i>	58.8		
<i>Scheloribates laevigatus</i>	55.9		
付 随 種			
<i>Belba</i> sp.	38.2%	<i>Punctoribates punctum</i>	50.0%
<i>Liochthonius ensifer</i>	35.3	<i>Scheloribates laevigatus</i>	43.8
<i>Gymnodamaeus</i> sp.....	35.3	<i>Epilohmannia ovata</i>	32.4
<i>Oppia</i> sp. 4	35.3		
<i>Tectocephus velatus</i>	35.3		
<i>Hoplophorella cucullata</i>	32.4		
<i>Nothrus biciliatus</i>	29.4		
<i>Meristacarus vastus</i>	26.5		
偶 発 種			
1 2 種		1 1 種	

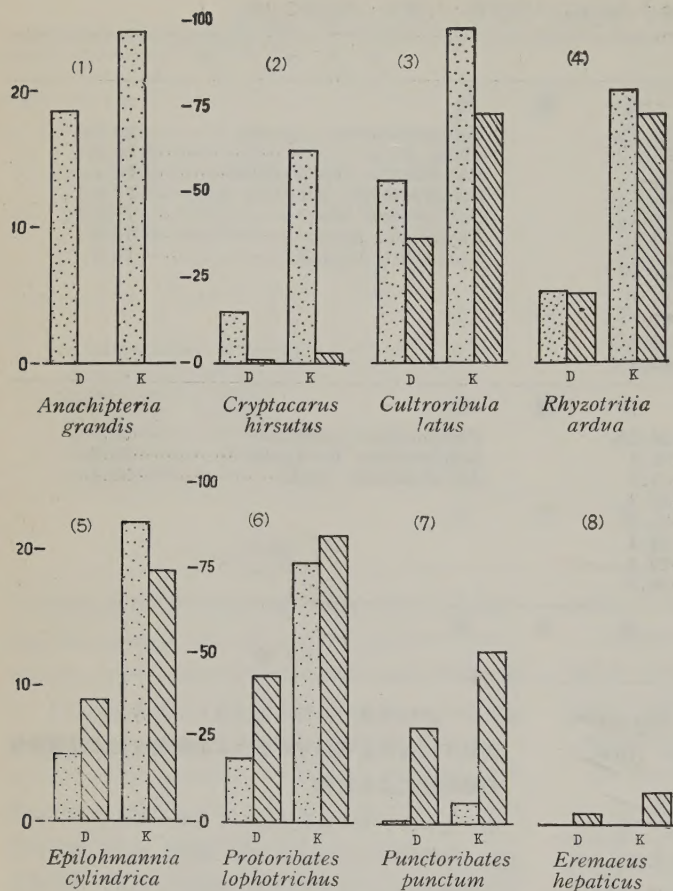
AOKI, *Epilohmannia cylindrica* (BERL.), *Rhysotritia ardua* (Koch), *Protoribates lophotrichus* (BERL.), *Oppia nova* (OUDMS.) の 7 種であった。

クヌギ・アカマツ両林下で第 1 優勢種であった *Eohypochthonius gracilis* (JACOT) は、恒常種としてもやはり両林下で第 1 位を占めている。しかし本種をはじめ、他の 6 種の両林に共通な恒常種は国立地方に常に均一に分布する種類とはいっても、クヌギ林やアカマツ林に特徴的な恒常種とはいいがたい。また、それ以外の *Epilohmannia ovata* AOKI や *Scheloribates laevigatus* (Koch) はクヌギ林のみの恒常種であるが、同時にアカマツ林の付随種となっており、クヌギ林のほうにより確実に見いだされる種類であるとはいっても、特にクヌギ林に恒常的な種類とはいいがたい。ところが、*Anachipteria grandis* AOKI および *Ceratozetes japonicus* AOKI の 2 種はクヌギ林の恒常種でありながら、アカマツ林の資料中には 1 回も見いだされず、*Cryptacarus hirsutus* AOKI は同様にクヌギ林の恒常種であるが、アカマツ林からは 1 回しか見いだされず、これら 3 種こそクヌギ林のほうに特徴的な恒常種ということができよう。一方、アカマツ林のほうにはこれにあたる種類が存在しないが、第 1 付随種である *Punctoribates punctum* (Koch) は 50% の高いひん度で出現し、クヌギ林では

6 %以下の偶発種であるのは注目しておきたい。
両林下における各種ササラダニの優勢度および恒常度の組合せによる比較

第 4 表および第 5 表を比較してもわかるとおり、一方の林で優勢度および恒常度の高い種は、他方の林においても優勢度および恒常度が高い傾向があるが、中にはこの全体的傾向を破って、一方の林では重要な構成員でありながら他方の林では全く発見されないか、あるいはきわめてまれな種がいくつかあり、これらによってクヌギ・アカマツ両林のササラダニ相が特徴づけられている。今、各種について、その優勢度および恒常度の観点から、両林における出現の状況を調べてみると、第 3 図にみられるような 8 つのタイプがあることがわかった。すなわち、

- 1) クヌギ林からのみ見いだされたもの
- 2) 優勢度・恒常度ともにクヌギ林においてはるかに高く、アカマツ林において著しく低いもの
- 3) 優勢度・恒常度ともにクヌギ林におけるほうが高いもの
- 4) 優勢度・恒常度ともに両林においてほぼ等しいもの
- 5) 優勢度はアカマツ林におけるほうが高く、恒常度はクヌギ林におけるほうが高いもの



第3図 優勢性および恒常性の観点から、クヌギ・アカマツ両林下土壌上におけるダニの生息状況を種類別に比較した場合に得られた代表的な8型

点刻: クヌギ林下, D=優勢度 (Dominantwert)
斜線: アカマツ林下, K=恒常度 (Konstanzwert)

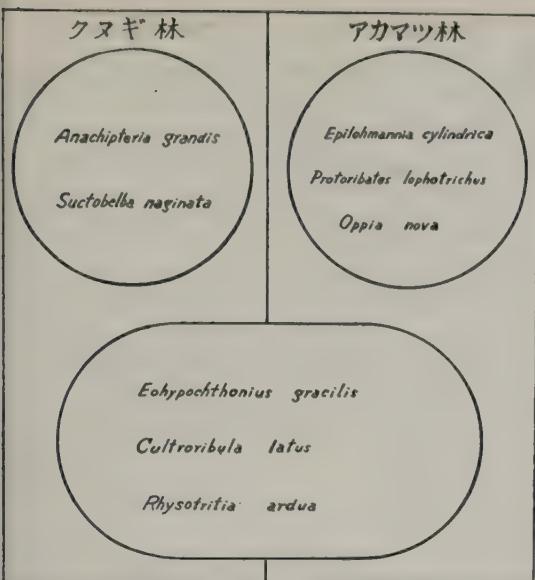
- 6) 優勢度・恒常度ともにアカマツ林におけるほうが高いもの
 - 7) 優勢度・恒常度ともにアカマツ林においてはるかに高く、クヌギ林において著しく低いもの
 - 8) アカマツ林からのみ見いだされたもの
- 各種をこの基準にあてはめれば、1)に近いほどクヌギ林を好み、8)に近いほどアカマツ林を好む傾向にあることがわかる。興味あるのは5)のタイプで、量的にはアカマツ林で大きな位置を占めるが、発見されるひん度はクヌギ林のほうが高いというもので、*Epilohmannia cylindrica* 1種のみがこれに属する。この5)のタイプを裏がえしたもので、つまり優勢度はクヌギ林のほうが高く、恒常度はアカマツ林のほうが高いという場合は存在

しなかった。

両林下のササラダニ相を比較し、その特徴をつかむには、単に発見された総個体数、総種類数で比較したのみでは不十分であり、その中で特に量的に大きな位置を占める種、季節的・場所的に広い分布を示し、発見ひん度の高い種というものを選びだして比較を行なうのがよいと考えられる。そこで見いだされた種類のうち各林下における優勢種および弱勢種、付随種および偶発種をすべて除き、優勢種であり同時に恒常種であるような種(優勢恒常種)を各林より選びだしてみると第4図のようになる。図中左上の種群はクヌギ林においてのみ優勢恒常種であるもの、右上の種群はアカマツ林においてのみ優勢恒常種であるもの、下中央の種群は両林下において優勢恒常種であるものである。すなわち *Anachipteria grandis* AOKI, *Suctobelba naginata* AOKI は国立付近のクヌギ林を、*Epilohmannia cylindrica* (BERL.), *Protoribates lophotrichus* (BERL.) および *Oppia nova* (OUDMS.) は国立付近のアカマツ林を、*Eohypochthonius gracilis* (JACOT), *Cultroribula latus* AOKI および *Rhyzotritia ardua* (KOCH) は国立付近のファウナをそれぞれ代表する種類と考えてよからう。

両林の環境条件とダニ相との関係

各林下に見いだされたササラダニの総個体数および総種類数を比較すると、前述のようにクヌギ林 30 種、2165 頭、アカマツ林 21 種、1709 頭で、アカマツ林よりもクヌギ林のほうが量的にも質的にも豊かなダニ相を示している。また、アカマツ林において見いだされたものは、*Eremaeus* 属の2種 15 頭を除けば他はすべてクヌギ林にも見いだされる共通種であるが、クヌギ林においては、この19種の共通種の他に11種 200 頭もの固有の種類を有している。更に優勢種および恒常種を選んで比較した場合にも、第4、5表および第4図に見られるとおりの差を示している。このような両林土壌上におけるササラダニの量的質的な差が、クヌギとアカマツという樹種の違いに由来する諸要因の中、何によって生じたものであるか、また土壌上の成熟に



第 4 図 クヌギ林、アカマツ林および両林共通の優勢恒常種 (Dominant-konstante Arten)

重要な役割を果たしているというササラダニの量的質的な差が両林の土じょうの性質にどんな影響を与えているか、などについて検討する必要があるが、今回は環境要因については簡単な調査しか行っていないので、詳しく論議することは許されないが、考えられる点を二、三述べれば次のようになる。

クヌギ林とアカマツ林という違いは、換言すれば落葉樹林と常緑樹林の違いであり、その点が両林内の種々な環境要因を異なったものになっている。秋期に落葉するクヌギ林ではアカマツ林よりもはるかに厚い落葉層を地表にたい積させ、このことは表層の植物質を食とし、それを分解するササラダニ類にとっては好適な繁殖条件となるはずである。秋から春にかけクヌギ林内には直射日光がさしこみ、地表の温度もアカマツ林に比べて高く、しかも地表には厚い落葉層があるために乾燥する心配もなく、1959年11月11日の調査ではアカマツ林内よりも多湿な状態になっている。秋以降の落葉たい積量が多く、しかも高温多湿であるクヌギ林はダニの生息環境としてより適したものであると考えられる。森川ら (1959) の報告においてもブナ林やカシ林に比べ、スギ林の地中微生物相が貧弱な点が指摘されており、興味深い。

土じょうの諸性質の簡単な調査の結果で

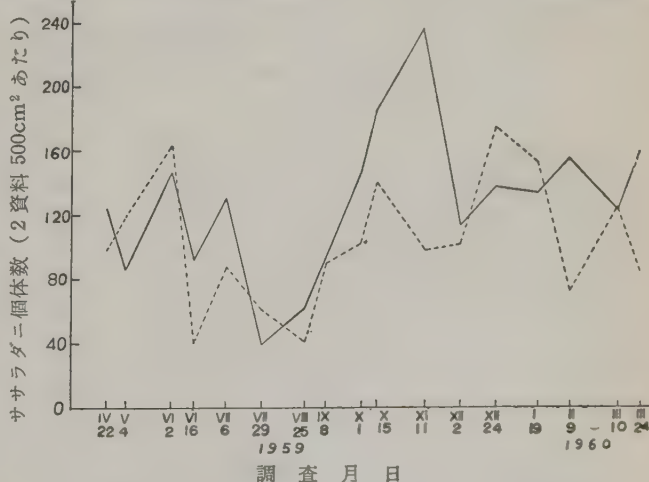
は、両林下土じょうの容重の差、団粒構成の差に注目したい。容重は粗・密重ともにクヌギ林のほうが軽く、団粒も大きな団粒を発達させている点、クヌギ林土じょうのほうが通気排水のよい状態にあるわけで、このこととササラダニ相の豊富さとを結びつけて考えるとき、どちらが原因となっているかは断言できないとしても興味ある問題である。

ダニ個体数の季節的变化

両林下におけるササラダニ量の季節変化を見ると、第5図のようになる。今回は紙面の都合上詳しく検討することはできなかったが、個々の種類についても、そのカーブの傾向はクヌギ・アカマツ両林でほぼ一致している。各林のダニの総量は第5図にみられるとおり、春と冬にはある一定の水準を保ち、夏に減少して秋に増加していることがわかる。ここで注目すべきことは、春、夏、冬の3期には両林のダニ量にさほど差はみられないが、秋にはクヌギ林中のダニ量がアカマツ林のそれよりもはるかに多くなっている点で、このことは落葉期の有無と結びつけて考えられる。両林下の年間のダニ総量の違いも、この秋期の量的な差が決定的な原因になっていると説明されよう。

摘 要

土じょうの成熟の観点から、また土じょうタイプの指標動物として注目すべき腐植食性のササラダニ類 (Ori batei) が、植生のみを異にする土じょう中においてどのように分布を異にするかをみるために、東京都下北多



第 5 図 クヌギ、アカマツ各林下土じょう中におけるササラダニ類 (32 種) 総個体数の季節変化
——クヌギ林下、……アカマツ林下

摩郡国立町において、相隣接したクヌギ林とアカマツ林を選んで 1959 年 4 月より 1 年間調査を行なった。その結果、クヌギ林より 2165 頭 (30 種)、アカマツ林より 1709 頭 (21 種) のササラダニを得た。アカマツ林においては、見いだされた種類のほとんどがクヌギ林との共通種であるのに比べ、クヌギ林においては多くの固有な種を有していた。また優勢種および恒常種の観点から、各林の主体となる種類を検討した場合にも違いが見られた。概してクヌギ林のほうがアカマツ林よりもササラダニ相が量的にも質的にも豊富であり、このことは腐植の量的・質的な差、更にあわせて調査して判明した土じょうの容重、団粒構造などの物理的性質の違いによって説明される可能性が濃い。季節的な変化をみた場合には、両林ともに春および冬はある水準を維持し、夏に減少し秋に増加することがわかった。特に秋期の増加はクヌギ林において激しく、年間におけるダニ総量がアカマツ林よりも多いのも、これに起因すると思われる。

文 献

AOKI, J. (1961) 応動昆 5,

- BARING, H.-H. (1956) Z. angew. Entom. 39, 410~445.
 KARPPINEN, E. (1955a) Ann. Zool. Soc. "Vanamo" 17, 1~80.
 KARPPINEN, E. (1955b) Arch. Soc. "Vanamo" 9, 131~134.
 KARPPINEN, E. (1956) Ann. Ent. Fennici 22, 121~129.
 KARPPINEN, E. (1957) Ann. Ent. Fennici 23, 181~203.
 KARPPINEN, E. (1958a) Ann. Zool. Soc. "Vanamo" 19, 1~43.
 KARPPINEN, E. (1958b) Arch. Soc. "Vanamo" 12, 123~143.
 KARPPINEN, E. (1958c) Ann. Ent. Fennici 24, 149~168.
 KEVAN, D. E. McE. (1955) Soil Zoology, London, 512pp.
 森川国康・大上正善・松本礼三枝 (1959) 日生態誌 9, 189~193.

Summary

Observations on Oribatid Mite Fauna in Soils under Two Different Vegetations, *Quercus acutissima* CARRUTH. and *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC.

By Jun-ichi AOKI

Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Tokyo

For the purpose of investigating the relation between the oribatid fauna and the vegetation of ground, one year soil sampling test (1959/60) was achieved in a west suburb of Tokyo. Two adjacent groves of different vegetation, i. e. *Quercus acutissima* CARRUTH. and *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC., were selected. The soil sampling was made with a can of 8 cm in diameter and 5 cm in depth. Thirty four soil samples, 2 samples per each sampling of 17 days, were taken out from each grove between 9.30 a.m. and 10.30 a.m. and were dried in improved BERLESE apparatus to collect oribatid mites.

Of a total of 3874 mites (32 species), 2165 (30) originate from *Quercus*-grove and 1709 (21) from *Pinus*-grove. It tells that the soil under *Quercus*-grove have a fauna of oribatid mites richer than that of *Pinus*-grove. The species peculiar to *Quercus*-grove are *Meristacarus* sp., *Nanhermannia parallela* AOKI, *Belba* sp., *Gymnodamaeus* sp., *Oppia quadricarinata* (MICH.), *Oppia* sp. 1, *Oppia* sp. 3, *Tetracondyla clavata* AOKI, *Anachipteria grandis* AOKI, *Ceratozetes japonicus* AOKI and *Phthiracalurus rostralis* WILLM. The species peculiar to *Pinus*-grove are *Eremaeus hepaticus* (KOCH) and *Eremaeus* sp. The species obtained from both groves are

Epilohmannia ovata AOKI, *Cryptacarus hirsutus* AOKI, *Eohypochthonius gracilis* (JACOT), *Liochthonius ensifer* (STR.), *Nothrus biciliatus* KOCH, *Eremobelba japonica* AOKI, *Suctobelba naginata* AOKI, *Oppia nova* (OUDMS.), *Oppia* sp. 2, *Oppia* sp. 4, *Scheloribates laevigatus* (KOCH), *Tectocepheus velatus* (MICH.), *Cultroribula latus* AOKI, *Punctoribates punctum* (KOCH), *Protoribates lophotrichus* (BERL.), *Protoribates* sp., *Galumna* sp., *Rhysotritia ardua* (KOCH), and *Hoplophorella cucullata* (EWING). Whereas the *Pinus*-grove contains only two peculiar species and almost all the species from this grove are common to the *Quercus*-grove, the latter has eleven peculiar species.

From a point of view of dominancy and constancy, the species found from the two groves were classified according to the standard offered by KROGERUS (1932). *Anachiapteria grandis* AOKI and *Suctobelba naginata* AOKI were qualified for dominant species in *Quercus*-grove, *Protoribates lophotrichus* (BERL.), *Epilohmannia cylindrica* (BERL.) *Punctoribates punctum* (KOCH) and *Oppia nova* (OUDMS.) were dominant in *Pinus*-grove, and *Eohypochthonius gracilis* (JACOT), *Cultroribula latus* AOKI and *Rhysotritia ardua* (KOCH) were dominant in both groves. The constant species for both *Quercus*- and *Pinus*-groves were *Eohypochthonius gracilis* (JACOT), *Cultroribula latus* AOKI, *Epilohmannia cylindrica* (BERL.), *Rhysotritia ardua* (KOCH), *Protoribates lophotrichus* (BERL.) and *Oppia nova* (OUDMS.). In addition, *Anachiapteria grandis* AOKI,

Epilohmannia ovata AOKI, *Cryptacarus hirsutus* AOKI, *Ceratozetes japonicus* AOKI and *Scheloribates laevigatus* (KOCH) were recognized as constant species exclusively for *Quercus*-grove. However, none of species was found as constant species exclusively for *Pinus*-grove. Considering their dominancy, constancy and commonness between both groves a determination of the characteristic species in each grove was made: *Anachiapteria grandis* AOKI and *Suctobelba naginata* AOKI belong to *Quercus*-grove, and *Epilohmannia cylindrica* (BERL.), *Protoribates lophotrichus* (BERL.) and *Oppia nova* (OUDMS.) to *Pinus*-grove as characteristic species. It is obvious that such a difference in the oribatid fauna between the two groves results only from the difference of vegetation, i.e. *Quercus* and *Pinus*. The former is a deciduous tree and produces in autumn a thick layer of fallen leaves which is favourable nutrient source for oribatid mites. This circumstance seems to result in a large quantity of mites in late autumn (Fig. 5) which explains greater amount of mites in *Quercus*-grove than in *Pinus*-grove throughout the year. In addition, other factors that originate from the difference in vegetation should also be considered. Intensity of sunshine in grove, soil moisture, soil volume weight and soil structure proved to differ between two groves. These factors also seem to take part in determining quality and quantity of mite fauna in the two groves.

Megachile 属 花 蜂 類 の 訪 花 性

(日本産花蜂の生態学的研究 XX)

宮 本 セ ツ

兵庫農科大学昆虫学研究室

はじめに

Megachile 属は造巢習性の相違した多くの種を包含する。本邦においては同じハキリバチ科の *Osmia* 属とともに比較的古くからその生態、特に造巢習性の観察が行なわれている。筆者が観察の対象とした種は *Megachile tsurugensis* COCKERELL, *Megachile nipponica* COCKERELL, *Megachile japonica* ALFKEN, *Megachile humilis* SMITH, *Megachile sculpturalis* SMITH, *Megachile kobensis* COCKERELL の 6 種である。これらの種のうち、篠山盆地では最初の 2 種が最も豊富な種であるので、本文ではこれら両種の訪花性を中心に述べた。

この属の主要吸蜜器官としての中舌の伸長度を *M. sculpturalis*, *M. humilis*, *M. tsurugensis*, *M. nipponica*, および *Megachile* 属の労働寄生蜂 *Coelioxys* および *Euaspis* 属の種について測定した結果(谷口, 1954), これらの種はすでに報じた(MIYAMOTO, 1959) *Osmia* 属よりやや短い中舌をもっており、B グループ下位に分類された。

Megachile 属の花蜂種の多くは、植物の葉を切るという点では害虫であるが(安松, 1930), *Osmia* 属の花蜂同様、人工的に造巢させ、あるいは移動させ、増殖させようという点で、更に *M. tsurugensis* および *M. nipponica* はこの地方では少なくとも 1 年に 2 造巢期以上をもつもので、花粉媒介昆虫として利用するための好条件を備えている。

観察結果および考察

1. 訪花活動期と訪花個体数の消長

M. tsurugensis および *M. nipponica* の訪花活動期

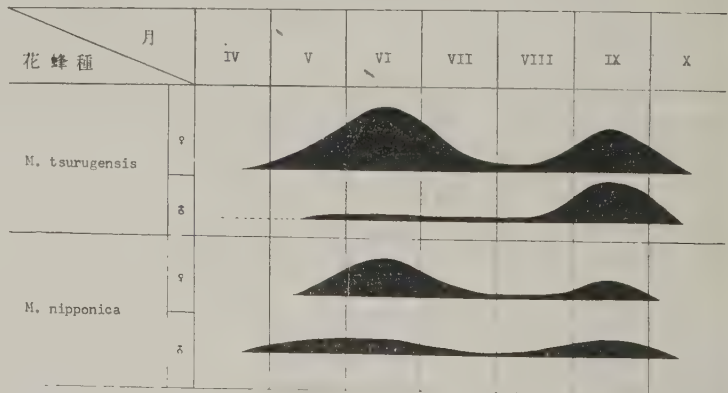
(1960年11月11日受領)

と訪花個体数の季節的な消長を、1952—1959年の8年間の資料を総合して第1図に示した。そこに示されているように、4—10月の間に訪花個体数が増加する時期が6月および9月を中心に2回認められる。この2造巢期以上をもつ両種は、開花植物種数の増大する6月および9月を中心とした2つの時期に、その造巢および訪花活動が最も活潑になるのである。

2. 訪花内容と卵巣発達度との関係

M. tsurugensis および *M. nipponica* の訪花活動期の初期から終期に至る間の早の訪花に際しての request type を(早では卵巣の発達度と関連して)、1954—1955年に調べた(TANIGUCHI, 1956)。 *M. tsurugensis* 早については、その訪花活動の初期すなわち5月下旬の羽化直後の個体は、ほとんど完全または完全に成熟した

第1図 *Megachile* 属花蜂2種の訪花活動期と訪花個体数の消長(篠山盆地)



卵巣をもっていた。これらの個体の訪花に際しての request は type B または type A などの完全な造巢早の訪花内容であった。6月にはすべての早の訪花に際しての request は type A となり、6月下旬にはその1造巢期の終末を示すように両し(翅)が poor と表示される程度に疲弊した個体の活動が顕著になった。この *M.*

tsurugensis の秋の訪花個体は、5月における羽化出現個体と同様に卵巣の成熟は急速で、9月下旬まで造巣早による request type A または B に属する訪花を行なった。

他方 *M. nipponica* ♀ の訪花に際しての request もまた *M. tsurugensis* の場合と同様の経過を示し、6月、および9—10月を中心にした時期に造巣早の完全な内容の訪花を行なった。

ミツバチ科の *Ceratina*, あるいは *Xylocopa* 属などの長い造巣期をもった花蜂類と対照的に、この短い1造巣期をもつ *M. tsurugensis* および *M. nipponica* では、出現後の卵巣成熟が早いこと、またそれに伴い出現から真の造巣に入るまでの準備期が短いことなどのために、その訪花内容は *Ceratina* あるいは *Xylocopa* 属に見られる卵巣発達に伴う request type の時間的移行は見られなかった。

次に ♂ の訪花内容についてみると、*M. tsurugensis* ♂ は5月および9月に、*M. nipponica* は6月および9月に訪花が観察されたが、それらのほとんどすべては吸蜜あるいは交尾のためのものであった。

3. 訪花植物種

第1表に *M. tsurugensis*, *M. nipponica*, *M. japonica*, *M. humilis*, *M. kobensis*, *M. sculpturalis* の♀♂の訪花植物種、訪花時期、および訪花頻度を1952—1959年の8年間の調査によって示した。各種の♀についてみると、*M. tsurugensis* は4—10月の間に35種(15科)を、*M. nipponica* は5—10月に18種(8科)を、*M. japonica* は5—6月、9月に4種(1科)を、*M. humilis* は7—9月に6種(3科)を、*M. kobensis* は2種(2科)を、*M. sculpturalis* は9月に3種(2科)をそれぞれ訪花植物とした。第2表に *M. tsurugensis* および *M. nipponica* の訪花植物種数の季節的移行を示した。両花蜂種とも、最も造巣活動が盛んな6月および9月に最高の訪花植物種が記録された。この両種の訪花植物種数は比較的少なく、狭い範囲の科に属するものである。同じ4—10月に訪花活動を行なうコハナバチ科の *Halictus scitulus* および *Halictus mutilus* (これらの種の秋に出現する個体は造巣しない)の訪花植物種数が52種(23科)あるいは48種(25科)と多数かつ広範囲に及ぶものと対照的である。

4. 花種に対する選好性

M. tsurugensis および *M. nipponica* が訪花した植物種の構成を第3表に示した。両花蜂種が最も有力に訪花したのはマメ科、次いでキク科に属する植物種である。

第1表 *Megachile* 属花蜂6種の訪花植物種 (1952—1959, 篠山盆地)

* 訪花時期(月)

** 訪花頻度

(1) *Megachile tsurugensis* COCKERELL

1. Compositae (キク科)

Erigeron annuus L. (ヒメジオン)

♀: VI*—1952 (2)**, VI—VII—1953 (6), VII—1955 (2), VII—1958 (2), VII—1959 (2).

Cirsium japonicum D. C. (ノアザミ)

♀: VII—1952 (4), VI—VII—1953 (16), VI—1954 (4), VI—1955 (8), VI—1957 (2), VI—VII—1958 (2).

♂: VII—1953 (2), V—1955 (2).

Chrysanthemum coronarium L. var. (シュンギク)

♀: VI—1952 (2).

Aster sp. (ノギク)

♀: X—1952 (2), X—1954 (2), IX—1955 (2), IX—1956 (2).

♂: IX—X—1954 (12), IX—1955 (4), IX—1956 (4).

Aster Yomena MAKINO (ヨメナ)

♀: VIII—1953 (2), IX—1954 (2).

Aster trinervius var. *adustus* MAXIM. (ヤマシロギク)

♀: IX—1954 (2).

Bidens tripartita L. (タウコギ)

♀: IX—1954 (2).

Solidago virga-aurea L. (アキノキリンソウ)

♀: X—1957 (2).

2. Campanulaceae (キキョウ科)

Adenophora triphylla A. DC. var. (ツリガネニンジン)

♀: IX—1953 (2).

3. Valerianaceae (オミナメシ科)

Patrinia scabissaefolia LINK. (オミナメシ)

♀: 1954 (2), IX—1955 (2).

4. Labiatae (クチビルバナ科)

Plectranthus inflexus VAHL. (ヤマハッカ)

♂: IX—1955 (2).

Plectranthus japonicus KOIDZ (ヒキオコシ)

♂: X—1954 (2).

Salvia chinensis BENTH. (アキノタムラソウ)

♂: IX—1954 (2).

Perilla frutescens var. *crespa* DECNE (シソ)

♂: IX—1956 (2).

5. Verbenaceae (クマツツラ科)

Callicarpa japonica THUNB. (ムラサキシキブ)

♀: VII—1958 (2).

6. Oleaceae (ヒイラギ科)

Ligustrum japonicum THUNB. (ネズミモチ)

♀: VI—1953 (6).

7. Balsaminaceae (ホウセンカ科)

Impatiens textori MIQ. (ツリフネソウ)
♀: X—1952 (2), IX—1955 (20).
8. Geraniaceae (フウロソウ科)

Geranium nepalense SWEET (ゲンノショウコ)
♀: IX—1954 (2), IX—1955 (2).
♂: IX—1955 (2).
9. Leguminosae (マメ科)

Vicia unijuga AL. BR. (ナンテンハギ)
♀: VI—VII—1952 (4), VI—VII—IX—1953 (8),
VI—1955 (2).
Trifolium repens L. (シロツメクサ)
♀: VI—1952 (2), VI—1953 (2), VI—1954 (2),
V—VI—1955 (6), VI—1957 (2), VI—
1958 (2).
♂: VI—1954 (4).
Astragalus sinicus L. (レンゲ)
♀: V—1952 (2), V—1953 (4), IV—V—1954
(6), V—1955 (6), VI—1957 (2), V—
1958 (2), V—1959 (2).
♂: V—1953 (2), V—1955 (2).
Lespedeza cyrtobotrya MIQ. (マルバハギ)
♀: IX—1954 (2), IX—1955 (10), IX—1956 (2).
♂: IX—1953 (4), XI—X—1954 (12), IX—
1955 (14).
Lespedeza cuneata G. DON (メドハギ)
♀: IX—1956 (4).
♂: IX—1953 (2), IX—1955 (2).
Lespedeza bicolor var. *japonica* NAKAI (ヤマ
ハギ)
♀: IX—1953 (2), VIII—1958 (2).
Desmodium racemosum D. C. (ヌスビトハギ)
♀: IX—1956 (2).
Lotus corniculatus var. *japonicus* REGEL. (ミ
ヤコグサ)
♀: V—VI—1952 (4), V—VI—1953 (6).
Indigofera pseudo-tinctoria MATSUM. (コマツ
ナギ)
♀: VII—1956 (2), VII—1958 (2).
Falcata japonica KOMAR. (ヤブマメ)
♀: IX—1956 (2).
Dunbaria villosa MAKINO (ノアツキ)
♀: VIII—1958 (2).
10. Rosaceae (イバラ科)

Rubus parvifolius L. (ナワシロイチゴ)
♀: VI—1953 (4), VI—1956 (2).
♂: V—1955 (2).
Rosa multiflora THUNB. (ノイバラ)
♀: VI—1952 (4), V—VI—1953 (10), VI—
1954 (4), V—VI—1955 (8), VI—1957 (2).
11. Saxifragaceae (ユキノシタ科)

Deutzia crenata SIEB. et ZUCC. (ウツギ)
♀: VI—1955 (6).
12. Cruciferae (ジウジバナ科)

Raphanus sativus var. *acanthiformis* MAKINO
(ダイコン)
♀: V—1955 (2).
Brassica campestris L. subsp. (アブラナ)
♂: V—1955 (2).
13. Berberidaceae (ヘビノボラズ科)

Nandina domestica THUNB. (ナンテン)
♀: VII—1955 (2).
14. Polygonaceae (タデ科)

Polygonum Reynoutria MAKINO (イタドリ)
♀: IX—1954 (2). ♂: IX—1954 (2).
Polygonum japonicum var. *conspicuum* NAKAI
(サクラタデ)
♀: IX—1958 (2).
Polygonum flaccidum MEISN. (ボントクタデ)
♂: IX—1954 (2).
Polygonum nodosum PERS. (オオイヌタデ)
♂: IX—1956 (2).
15. Fragaceae (ブナ科)

Castanea pubinervis SCHNEID (クリ)
♀: VI—1952 (2).
16. Liliaceae (ユリ科)

Liriope graminifolia BAKER (ヤブラン)
♀: IX—1956 (2). ♂: IX—1955 (2).
Allium cepa L. (タマネギ)
♀: VIII—1953 (2).
Hosta sieboldiana ENGL. (オオバキボウシ)
♀: VII—1953 (2).
(2) *Megachile nipponica* COCKERELL
1. Compositae (キク科)

Erigeron annuus L. (ヒメジオン)
♀: VI—1953 (2), VI—1954 (2), VII—1959 (2).
Cirsium japonicum D. C. (ノアザミ)
♀: VI—VII—1953 (8), VI—VIII—1959 (6).
♂: VI—1953 (6), VI—1955 (2).
Aster sp. (ノギク)
♀: X—1953 (2), X—1955 (2), IX—X—
1956 (6).
♂: IX—1954 (4), IX—1955 (6), IX—1956 (6),
VIII—1958 (2).
Aster Yomena MAKINO (ヨメナ)
♀: IX—1953 (6).
Bidens bipinnata L. (センダングサ)
♂: X—1952 (2), X—1954 (2).
2. Labiatae (クチビルバナ科)

Mentha arvensis var. *piperascens* MALINV (ハ
ッカ)
♀: IX—1954 (2).
Perilla frutescens var. *crispa* DECNE. (シソ)
♀: IX—1956 (2). ♂: IX—1957 (2).
Prunella vulgaris L. (ウツボグサ)
♀: VI—1952 (2).
Salvia chinensis BENTH. (アキノタムラソウ)
♂: IX—1953 (2).

Mosia punctata MAXIM. (イヌコウジュ)

♂: IX—1956 (2).

3. Oleaceae (ヒイラギ科)

Ligustrum japonicum THUNB. (ネツミモチ)

♀: VI—1953 (2).

4. Balsaminaceae (ハウセンカ科)

Impatiens textori MIQ. (ツリフネソウ)

♀: X—1952 (2), IX—1953 (2), IX—X—1955 (6).

5. Leguminosae (マメ科)

Vicia unijuga AL. BR. (ナンテンハギ)

♀: VI—VII—IX—1953 (2), VI—1955(2), VI—IX—1956, VI—1958 (2), VI—1959 (2).

♂: IX—1953 (2).

Trifolium repens L. (シロツメクサ)

♀: VI—1955 (4), VI—1957 (2).

♂: VI—1954 (4).

Astragalus sinicus L. (レンゲ)

♀: V—1953 (2), V—1959 (2).

♂: V—1953(2), IV—1954(6), V—1959(2).

Lespedeza cyrtobotrya MIQ. (マルバハギ)

♀: IX—1954 (2), IX—1955 (6).

♂: IX—1954 (4), IX—X—1955 (6).

Lespedeza cuneata G. DON (メドハギ)

♀: IX—1956 (4), ♂: IX—1957 (2).

Lotus corniculatus var. *japonicus* REGER. (ミヤコグサ)

♀: VI—1954 (2), VI—1955 (2).

6. Rosaceae (イバラ科)

Rubus parvifolius L. (ナワシロイチゴ)

♀: VI—1953 (4), ♂: VI—1953 (2).

7. Cruciferae (ジウジバナ科)

Brassica campestris L. subsp. (アブラナ)

♂: IV—1954 (2).

8. Berberidaceae (ヘビノボラズ科)

Nandina domestica THUNB. (ナンテン)

♀: VI—1952 (2), VI—1959 (2).

9. Liliaceae (ユリ科)

Hosta sieboldiana ENGL. (オオバギボウシ)

♀: VII—1953 (2).

(3) *Megachile japonica* ALFREN

1. Leguminosae (マメ科)

Astragalus sinicus L. (レンゲ)

♀: V—1952 (3), V—1955 (2).

♂: IV—1954 (24).

Cytisus scoparius LINK. (エニシダ)

♀: V—1955 (2).

Vicia sativa L.

♀: VI—1955 (2).

Lespedeza cyrtobotrya MIQ. (マルバハギ)

♀: IX—1954 (4).

(4) *Megachile humilis* SMITH

1. Vitaceae (ブドウ科)

Vitis Coignetiae PULLIAT. (ヤマブドウ)

♀: VII—1955 (4).

2. Balsaminaceae (ハウセンカ科)

Impatiens textori MIQ. (ツリフネソウ)

♀: IX—1955 (2), ♂: IX—1954 (2).

3. Leguminosae (マメ科)

Desmodium oldhami OLIV. (フジカンゾウ)

♀: VIII—1953 (2).

Pueraria hirsuta MATSUM. (クズ)

♀: VIII—1955 (2).

Lespedeza cyrtobotrya MIQ. (マルバハギ)

♀: IX—1954 (8), IX—1955 (16).

Vicia unijuga AL. BR. (ナンテンハギ)

♀: IX—1955 (2).

(5) *Megachile kobensis* COCKERELL

1. Compositae (キク科)

Picris hieracoides var. *japonica* REGER (コウゾリナ)

♂: IX—1953 (2), IX—1954 (2).

2. Verbenaceae (クマツヅラ科)

Vitex rotundifolia L. fil. (ハマボウ)

♀: IX—1954 (5).

3. Leguminosae (マメ科)

Lespedeza cyrtobotrya MIQ. (マルバハギ)

♀: IX—1954 (5).

(6) *Megachile sculpturalis* SMITH

1. Compositae (キク科)

Aster sp. (ノギク)

♀: IX—1954 (2).

2. Leguminosae (マメ科)

Lespedeza cyrtobotrya MIQ. (マルバハギ)

♀: IX—1954 (2), IX—1958 (10).

Vicia unijuga AL. BR. (ナンテンハギ)

♀: IX—1956 (2).

第2表 *Megachile* 属花蜂2種の訪花植物種数の季節的推移

花蜂種 月	<i>M. tsurugensis</i>		<i>M. nipponica</i>	
	♀	♂	♀	♂
IV	1			2
V	5	3	1	1
VI	13	2	9	3
VII	7	1	4	
VIII	3			1
IX	15	12	7	7
X	3	3	2	2

なお訪花対象となった植物種のうち, *M. tsurugensis* ♀が最も優勢に訪花したのはシロツメクサ, レンゲ(マメ科), ノアザミ(キク科), 更にノイバラ(イバラ科), ナンテンハギ, マルバハギ(マメ科), ヒメジョオン, ノ

第3表 *Megachile* 属花蜂 2 種が訪花した植物
種の構成 (1952—1959, 篠山盆地)

* 訪花植物種数

花 蜂 種 植物の科名	<i>M. tsurugensis</i>		<i>M. nipponica</i>	
	♀	♂	♀	♂
1. Compositae	7	3	4	3*
2. Campanulaceae	1			
3. Valerianaceae	1			
4. Labiatae		4	3	3
5. Verbenaceae	1			
6. Oleaceae	1		1	
7. Balsaminaceae	1		1	
8. Geraniaceae	1	1		
9. Leguminosae	11	4	6	5
10. Rosaceae	2	1	1	1
11. Saxifragaceae	1			
12. Cruciferae	1	1		1
13. Berberidaceae	1		1	
14. Polygonaceae	2	3		
15. Fagaceae	1			
16. Labiaceae	3	1	1	
	35	18	18	13

ギク (キク科) などであり, *M. nipponica* ♀ では ナンテンハギ (マメ科), ヒメジオン, ノギク (キク科), ツリフネソウ (ホウセンカ科) などであった。

M. tsurugensis および *M. nipponica* 両種の花蜂に対する選好性は基本的にはほとんど同様のものと推察される。第1表および上記に示されている両種間に見られる相違は, その生息あるいは活動地区の相違によって第2次的にひき起こされたもので, 本質的なものとは考えられない。

更に, 観察例は貧弱であるが, この属の他の花蜂種の♀について見ると, *M. japonica* ではマメ科の4種のみが, *M. humilis* ではマメ科の4種, ブドウ科およびホウセンカ科の各1種が, また *M. sculpturalis* はキク科の1種およびマメ科の2種が訪花植物として記録された。つまり上記の *Megachile* 属の諸種もまたマメ科植物を選好するようである。

M. tsurugensis および *M. nipponica* 両種の♂の訪花は吸蜜をおもな目的としたものであり, 特に有力に訪花した花種は認められない。これらのおもな訪花植物種は, *M. tsurugensis* ♂ ではマルバハギ, レンゲ, メドハギ (マメ科), ノギク, ノアザミ (キク科) などであり, *M. nipponica* ♂ ではレンゲ, マルバハギ (マメ科), ノギク, ノアザミ, タウコギ (キク科) などであり, 両種間には同じ傾向が見られる。

M. tsurugensis および *M. nipponica* では, その6—7ヵ月の長い訪花活動期間中に, 訪花の対象が次々

に移行してゆく。主要な訪花植物種の季節的移行は, *M. tsurugensis* ♀ ではレンゲ (4月)→レンゲ (5月)→シロツメクサ, ノアザミ, ノイバラ (6月)→ヒメジオン (7月)→(ノギク, ノアヅキ, ヤマハギ) (8月)→マルバハギ, ノギク (9月)→ノギク (10月) であり, *M. nipponica* ♀ ではレンゲ (5月)→ナンテンハギ (6月)→ノアザミ (7月)→マルバハギ, ナンテンハギ, ノギク, ツリフネソウ (9月)→ノギク (10月) である。結局, マメ科およびキク科に属する花種が主体となって移行している。各季節に有力な訪花の対象となった上記のマメ科およびキク科の植物種は, 両花蜂種の主要な花粉源であり, 特に *M. tsurugensis* ではノアザミ (キク科), シロツメクサ, レンゲ, マルバハギ (マメ科), ノイバラ (イバラ科) など, *M. nipponica* ではナンテンハギ (マメ科), ノアザミ (キク科) などがその例である。

5. 訪花花蜂としての価値

M. tsurugensis および *M. nipponica* 以外の *Megachile* 属の生息密度は低いので, それらは訪花花蜂として, あるいは花粉媒介者としてほとんど問題にならない。すでに述べたように上記2種はきわめて豊富に生息し, 更に2造巣期以上をもつ点で, 比較的訪花昆虫として優位にあると考えられる。1955—1957年に篠山盆地に10観察地区を選定し, 5—6月に最も豊富に開花している植物4種に対する両花蜂種の訪花昆虫としての地位について調べた。その結果は次のとおりである。ノアザミ (キク科) はおもに6月に7地区で開花し, 8種の訪花花蜂が記録された。この花に対して, コハナバチ科の *Halictus scitulus* がすべての地区で最も有力な訪花昆虫であったが, これに次いで *M. tsurugensis* が4地区でかなり優勢に訪花昆虫としての役割を果たしていた。シロツメクサ (マメ科) は5—6月に10地区で開花, 15種の訪花花蜂が記録されたが, *M. tsurugensis* は4地区で, *M. nipponica* は3地区で, かなり有力な訪花花蜂であった。ウツギ (ユキノシタ科) は6月に6地区で開花し, 15種の花蜂が訪花昆虫として記録されたが, *M. tsurugensis* が1地区で訪問者となったのみで, この花の開花期と造巣期が一致しているにもかかわらず, 本質的にこのウツギに対する訪花花蜂としての地位は低い。ノイバラは6月に8地区で開花し, 12種の訪花花蜂が記録されたが, *M. tsurugensis* は4地区でかなり有力な訪花花蜂となった。結局, ウツギ以外の5—6月の代表的な開花植物種, ノアザミ (*M. tsurugensis*), シロツメクサ (*M. tsurugensis*, *M. nipponica*), ノイバラ (*M. tsurugensis*) に対しては訪花昆虫として両花蜂種はかなり優

位にあるが、全般的に見て *Megachile* 属花蜂類は、その活動と開花が時間的に一致し、かつかなり選好した花に対しても、訪花花蜂として首位を占めるほど優位なものではない。これは、個々の種自身は訪花昆虫としてかなりすぐれた条件を備えているものの、ミツバチ上科花蜂類全般を訪花昆虫として位置づけする場合、個体数、主息密度などの点で、他にすぐれた同時期に活動する多くの花蜂種があるためと思われる。

しかし、秋の個体特に *M. tsurugensis* は訪花花蜂としてかなり優位にあるように思われる。1例をあげると、1955—1957年の調査において、地区Aでは9月に17種の開花植物があり、それらに対して16種の訪花花蜂が記録されたが、この16種の訪花花蜂中、最も広範囲に、優勢に訪花活動を行なったのは *M. tsurugensis* で、メドハギ、ヤブマメ、ヌスビトハギ (マメ科)、ヤブラン

(ユリ科)、イタドリ (タデ科) などを訪花した。

終わりに臨み日頃ご指導を賜っており本稿をご校閲下さった兵庫農科大学岩田久二雄教授に厚くお礼申しあげる。なお標本の同定 (1952) をお願いした九州大学農学部平島義宏助教授に深謝の意を表する。

引用文献

- MIYAMOTO, S. (1959) Sci. Repts. Hyogo Univ. Agr. Ser. Agr. Biol. 4: 35~40.
 谷口セツ (1954) 兵庫農大研究報告 農学編 1: 81~89.
 TANIGUCHI, S. (1956) Sci. Repts. Hyogo Univ. Agr. Ser. Agr. Biol. 2: 37~51.
 安松京三 (1930) むし 3: 96.

Summary

Flower-visiting Habits of Some Bees Belonging to the Genus *Megachile* (Biological Studies on Japanese Bees XX)

By Setsu MIYAMOTO

Laboratory of Entomology, Hyogo University of Agriculture, Sasayama, Hyogo Pref.

Flower-visiting habits of 6 species of the genus *Megachile* were examined during from April to October in 1952-1959. Two common species, *M. tsurugensis* and *M. nipponica*, have 2 or 3 generations a year. These bees have already developed ovaries at the time of emergence, and make flower-visiting in the complete form of request (request type A or B). The flowers of Leguminosae and Compositae were visited predominantly by *M. tsuru-*

gensis and *M. nipponica*. Moreover, both species preferred such flowers as follows: *Trifolium repens*, *Astragalus sinicus*, *Vicia unijuga*, *Lespedeza cyrtobotrya*, *Cirsium japonica*, *Aster* sp., *Erigeron annuus*. The tube renting habits of *M. tsurugensis* and *M. nipponica* seem to be favorable for practical use as pollinators, because it is possible to protect and multiply these bees by means of artificial providing of their nesting sites.

シロイモチマダラメイガの發育に及ぼす温湿度の影響

内 藤 篤

農林省関東東山農業試験場

1. は じ め に

シロイモチマダラメイガ *Etiella zinckenella* TREITSCHKE は熱帯、亜熱帯および温帯の暖地に属する世界各地に分布し、各種のマメ科作物を加害する重要な害虫である。本種についての報告は多く、生態に関してはおもなものだけでもヨーロッパ、中北米、本邦および中国などから十数編が報告されている。しかし、いずれもその地方における発生経過や被害などを取り扱ったもので、基礎的な実験データはほとんど見当たらない。そのような観点から本種の發育と温湿度に関する2, 3の実験を行なったのでここに報告する。稿をとるに先だち、取りまとめにあたって種々助言をいただいた農業技術研究所、深谷昌次博士および三橋淳技官に対して心からお礼申し上げる。

2. 卵, 幼虫, さなぎの發育速度

実験方法

シロイモチマダラメイガの2化期の成虫を飼育箱内に放飼してダイズに産卵させ、毎早朝、前夜に産下した卵を採集し、別に用意しておいたダイズのさやに1, 2粒ずつ接種し、径9cm, 高さ1.5cmのペトリシャーレに納めて飼育した。シャーレ内にはあらかじめ紙を敷いて、これに適当な水分を与えるようにした。

ふ化した幼虫はしばらくさやの上を歩き回ってから食入するので、食入を見とどけたあとは1シャーレ1頭の単独飼育とし、途中2, 3回飼料としてのダイズさを新しいものと取り換え、なお5齢以後はさやの数を増して自由に食物を選ぶことができるようにした。幼虫は老熟するとさやの外に出てよう化場所を探すようになるから、このころ飼料を取り除いてやるとまもなくシャーレの片隅でよう化する。さなぎおよびそれから羽化した成虫もこのようにしてそのまま飼育を続けた。

温度は20°, 25°, 30°Cの3段階とし、20°, 25°C

は低温恒温そう, 30°Cは定温器によった。湿度は20°, 25°C区は外気温より低い場合が多いので常に高湿であったが、30°C区は湿度が低下しやすいので、シャーレ内のろ紙には時々水分を与えるようにした。しかし幼虫はダイズのさや内で生育するので、生息環境の湿度は外気の湿度にそれほど左右されることなく、大体飽和に近かったものと考えられる。ふ化、よう化、羽化の各調査は毎朝8〜10時に行なった。

実験結果

各定温度の下における發育日数は第1表に示すように、卵は20°Cが9.16日、25°Cが5.52日、30°Cが3.89

第1表 温度と發育日数および比較發育速度

ス テ ジ	温度 (°C)	性別	調査 数	發育日数	比較發育 速度
卵	20	—	211	9.16±0.48	0.10917
	25	—	303	5.52±0.50	0.18115
	30	—	642	3.89±0.44	0.25706
幼虫	20	♀	46	33.00±3.29	0.03030
			55	33.36±3.54	0.02997
	25	♀	65	16.90±1.85	0.05917
			59	17.10±1.85	0.05847
	30	♀	32	11.09±0.90	0.09017
			30	11.02±0.85	0.09074
さなぎ	20	♀	47	26.04±1.50	0.03840
			53	26.49±1.63	0.03775
	25	♀	63	14.49±1.59	0.06901
			59	14.66±1.55	0.06821
	30	♀	32	8.71±0.74	0.11481
			30	9.33±0.49	0.10718

日、幼虫は雌雄平均してそれぞれ33.18日、17.0日、11.06日、さなぎは同じくそれぞれ26.23日、14.58日、9.02日であって、温度と各ステージの比較發育速度との関係はほぼ直線をもって示すことができる。性別にみると幼虫、さなぎとも雄のほうがわずかに長い傾向があるが、もちろん有意な差ではない。

次に積算温度の法則 ($y(x-a)=k$, ただし y は温度 x

(1961年1月5日受領)

第2表 各ステージの發育零点和有効積算温度

ステージ	性別	發育零 点 (°C)	有効積算温度 (日度)
卵	—	13.90	67.91
幼虫	♀ ♂	14.93	168.06
		15.06	166.47
さなぎ	♀ ♂	14.97	135.74
		14.56	147.07

型における發育期間で a は發育零点, k は有効積算温度, a と k は常数) から求めた各ステージの發育零点和有効積算温度は第2表のとおりである。すなわち發育零点は卵で 13.9℃, 幼虫で雌雄平均 14.99℃, さなぎで同じ 14.75℃ であったが, さなぎは雌のほうが 4℃ 低かった。有効積算温度は卵で 67.91 日度, 幼虫は 167.53 日度, さなぎは 141.40 日度であって, 幼虫は両性間の差がほとんどなかったが, さなぎの雌は雄より 11 日度内外低かった。このように發育零点や有効積算温度の雌雄間の差がさなぎにおいてやや著しいのは, 他のこん虫, たとえば *Chilo suppressalis* (八木, 1934; 三原, 1929) や *Aporica kataegi* (STATELOW, 1933) でも同様である。

本種の發育零点を内田 (1957) の論文に基づいて他のこん虫のそれと比較してみると, りんし目や半し目は大分 8~12℃ の範囲にあり, 14℃ 以上のものはまれである。同じ Pyralidoidae に属する *Chilo suppressalis* に比べると各ステージとも 3, 4℃ 高い。したがって本種りんし目の中ではかなり高い部類に属すると思われる。内田は其中で, 低温部のほうの種類が北方系のものであり, 高温部のほうの種類が熱帯系のものであることは当然考えられ, 事実もよくこれに当てはまるようだと述べているが, 本種が熱帯系のものであることは地理分布を見ても明らかであって (内藤, 1960; 同, 1961), 發育零点が高温部にあることはやはりそのことを書きしているように思われる。また有効積算温度は他りんし目こん虫に比較して一般にかなり低いようである。ことに幼虫期は *Chilo suppressalis* の $\frac{1}{3}$ 程度であって, 夏期においては 1 世代に要する發育日数はかなり短い。このことは本種が多発型であることと関係が深いと思われる。本種の発生と世代数については継続飼育および野外 (ほ場) での生態調査の結果, 関東地方においては一部に 4 化するものがあるが, 大体 3 化であること

がわかっている (内藤, 1961 b)。これを模式的に示すと第3表のようである。発生回数を温度条件から理論的に求めるのに, その地方の年間有効積算温度を, そのこん虫が 1 世代に要する有効積算温度で除した商をもってする方式がある。この方式は厳密に言えば各ステージの發育零点が異なることや, 性によって有効積算温度が異なること, 休眠性との関係など種々の問題があるが, 大体のめやすをつける上に便利な方法であると思われる。いま当场における毎月の平均気温から発生回数を計算し

第3表 埼玉県鴻巣市付近におけるシロイチモジマダラメイガの周年経過

月	4	5	6	7	8	9	10	11
平均気温	12.7	17.4	21.2	25.3	26.4	22.4	16.4	10.9
経			越冬 → LL	LL PPP				
			I { AAA E E	LL PP				
				II { A A E E	LL PP			
過					III { A A A E E E	LLL LLL	LLL	越冬

A 成虫, E 卵, L 幼虫, P さなぎ

てみると, 平年値は 3.26 という数字が得られ, かなりよく実際の調査結果と一致する。また四国, 東海近畿地方は 4 化地帯とされているが (石倉, 1951; 筒井, 1950) これも計算値からの推定値とほぼ合致した。

3. 幼虫の齡期別發育日数

前項の実験のように, 飼育箱内においてダイズに産下された卵を採集し, 同じくろ紙を敷いたシャーレ内に新鮮なダイズさやを入れてこれに 1, 2 粒ずつ接種し, ふ化後毎日観察して各齡期日数を調査した。飼育は飼育室内の変温下で行ない, 飼育期間の気温は 24.7~27.4℃, 平均 26.5℃ 前後であった。本種の齡期は頭幅測定の結果 5 齡であることがわかっているので (内藤, 未発表), それに従って齡期を判定した。調査は幼虫のふ化が正午頃最も盛んに行なわれる関係から, 毎日正午前後に 1 回行なった。

調査結果は第4表のように 1 齡が 2.76 日, 2 齡 1.61 日, 3 齡 1.79 日, 4 齡 2.16 日, 5 齡 6.05 日で 2 齡が最も短かった。1 齡期間が 2 齡や 3 齡期間より多少長いのは他のこん虫でも例が多いが, 本種の場合はふ化幼

第4表 幼虫の齢期別発育日数

令 期	調 査 数	発 育 日 数
I	63	2.76±0.81
II	54	1.61±0.61
III	67	1.79±0.44
IV	58	2.16±0.52
V	42	6.05±0.68

飼育中の平均気温 25~27°C

虫がダイズさや内への食入という大きな作業があり、筆者の観察ではさや内の子実に到達するまでには、ふ化後20時間内外を要する。したがって食入所要時間を除いた子実到達後の発育日数からすれば、2、3 齢と大差はないものと思われる。各齢期の発育日数の総計すなわち幼虫期間は 14.37日であって、これも有効積算温度からの推定値と大体一致した。

4. 成虫の生存日数

定温度下におけるシャーレ飼育をそのまま成虫にまで継続し、水分、飼料などを与えないで成虫日数を調べた。その結果第5表のように、25°Cでは雌雄平均9.6日であったが、30°Cでは5.7日で前者より約4.5日も短かった。またこのようにした場合は雄は雌より短命の傾向があり、特に30°Cでは雄は1.5日ほど短かった。

第5表 成虫の寿命と温度との関係（水、食物を与えない）

温度 (°C)	性 別	調 査 数	生 存 日 数
25	♀	65	9.9±2.8
	♂	59	9.2±2.1
30	♀	31	6.4±1.6
	♂	29	4.9±0.7

第6表 飼育した場合の成虫の寿命（水、食物を与える）

性 別	調査数	生 存 日 数	産卵前日数	産卵期間
♀	25	12.80±3.83	4.3	4.7
♂	21	12.86±3.84	—	—

飼育中の平均温度 25.5°C

次に飼育室内において、羽化成虫を雌雄1 対ずつ径12 cm、高さ18cmの飼育びんに移し、ダイズをしておれないように下部を水を含ませた脱脂綿で包み、ところどころに蜂みつを塗布し、網ぶたをして放飼した。飼育期間の気温は平均 25.5°Cであった。その結果は第6表のように

大体13日内外で、両性間にはほとんど差がなかった。この場合羽化してから産卵するまでの、いわゆる産卵前期間は平均 4.3日であったが、別に飼育箱内で観察したものは大体2、3日であったので、これについては更に検討を要する。産卵期間は約5日であった。

5. よう化に及ぼす湿度の影響

本種の卵およびさなぎには全く休眠性が見られないが、幼虫ではしばしば休眠とおぼしき状態を呈するものが見られる。たとえば老熟幼虫を野外から時期別に採集し、そのよう化率を調べると、8月下旬のようにそれほど気温が低くない時でも幼虫のまま越冬にはいるものもあり、また少数ではあるが、飼育中季節にかかわらず老熟幼虫のままいつまでもよう化しない個体を生ずることがある。しかしこのような個体はのちにシャーレ内に収容し、25°C位で十分湿度を与えてやるとまもなくよう化した。また越冬幼虫も同様に湿度を与えて加温するとよう化する。

次に 20°、25°、30°C の各定温度の下に短日8 時間照明区と、長日16時間照明区を設け、なお一部は照明時間のコントロールを卵期から行なったものと、幼虫期間のみ行なった区を設けた。飼育方法は前述のシャーレ飼育と同様である。照明は2 Wの電燈により、被照明体と光源との距離は大体 30~40cm とした。その結果第7表のように、25°、30°C 区は照明時間に関係なく大体予定日数

第7表 各処理区において、湿度が十分でないときよう化しない個体を生ずる割合（%）

温度 (°C)	照明制御期間	照明時間	
		8	16
20	卵、幼虫	100.0	1.9
	幼虫	58.0	2.1
25	卵、幼虫	3.2	1.4
	卵、幼虫	0	0
30	卵、幼虫	0	0

供試頭数は平均53頭

でよう化した。しかし 20°C 区では16時間照明区はそれらの区と同様正常によう化したのが、8 時間照明区では老熟幼虫のままいつまでもよう化しないものが多く、その率は幼虫期間のみコントロールしたものが58%、卵から引き続いてコントロールしたものは100%に達した。けれどもこれらの休眠様幼虫は、前述の越冬幼虫と同様に加温加湿すると、比較的短期間でよう化した。この実験で興味あることは、低温短日のように、休眠を起こしや

すい環境条件下で成育した個体がよう化するには温湿度処理を必要とするということである。いま老熟幼虫のままよう化しない個体を多数生じた 20°C 区の湿度条件についてみると、同区は実験中外気温より常に低いことが多く、内部の壁面は絶えず水気を帯びており、そう内はかなり高湿であったと考えられる。ただ老熟幼虫に達したころ、飼料としてのダイズさやを取り除くのであるが、20°C 区は幼虫期間が長く、ろ紙が非常によごれているものが多かったため、全部新しいろ紙と取り換えたりしたので、こうしたことがシャーレ内での湿度低下を招きよう化を妨げたのかもしれない。しかしそれと全く同じ条件でありながら、長日区は大部分正常によう化したのであるから、単なる湿度低下だけによって起こる現象とは考えられない。やはりこれは低温短日と相まって、よう化しにくいなんらかのメカニズムが作り出されるものと思われるが、それが休眠 (diapause) であるか、または一時的な発育停止、すなわち静止 (quiescence) であるかを決定するには、更に綿密な実験を行なうことが必要である。

なお短日、長日の下で飼育した各ステージの発育日数を比較すると、20°C 区を除いてはほとんど差がなかった

第8表 短日、長日照明の下に飼育した場合の
1 齢からさなぎになるまでの生存率の
違い (1 齢幼虫数に対する比%)

世代	温度 (°C)	照明時間	
		8	16
1 化期	21~22	62.5	68.8
	25	64.5	71.0
	30	70.5	84.0
2 化期	20	72.8	83.6
	25	90.8	100.0
	30	89.7	93.8

が、幼虫がふ化してからさなぎになるまでの生存率は第8表のように、いずれも短日のほうが低い傾向が見られた。両者間の差は10%水準で有意であった。このことは、このような条件での短日は長日に比べて本種の発育

に適していないことを示しているように思われる。

6. 摘 要

シロイチモジマダラメイガを卵から成虫に至るまで 20°, 25°, 30°C の定温の下にシャーレ内において単独飼育し、各ステージの発育速度や成虫の生存日数を調査するとともに、休眠性の有無についても実験を行なった。

発育零点は卵期で 13.9°C、幼虫期で雌 14.93°C、雄 15.06°C、よう期で同じく 14.97°C、14.56°C であり、また有効積算温度はそれぞれ 67.9 日度、168.1、166.5 日度、135.7、147.1 日度であった。りんし目こん虫の中では、発育零点はかなり高いほうの部類に入り、1 世代に要する有効積算温度は低いほうに属する。このことは本種が暖地性で多発型であることを裏書きしていると思われる。

本種は関東地方では大体年 3 世代、四国、東海近畿地方では 4 世代を営む。これは積算温度から理論的に求めた発生回数とほぼ一致している。

低温短日の条件下で飼育したものにはよう化しないものが多かった。しかしこの幼虫のうちに加温加湿すると比較的短い期間内により化した。

平均 25.5°C の室温で成虫を飼育したところ生存期間は 13 日内外で雌雄間に差はなかった。しかし水分や蜂みつを与えないでおいたものは 25°C で 9.5 日、30°C で 5.7 日内外で雌は雄より短命であった。

文 献

- 石倉秀次・永岡昇・本田一郎・藤田優 (1951) 四国農試報 1: 186~216.
 三原弥三郎 (1929) 昆虫 3: 188~190.
 内藤 篤 (1960) 応動昆 4: 159~165.
 内藤 篤 (1961a) 昆虫 29: 39~55.
 内藤 篤 (1961b) 応動昆 5: 1~7.
 STATELOW, N. (1933) Z. ang. Ent. 23: 177~222.
 筒井喜代治 (1950) 東海近畿農業研究 1, 2: 33~36.
 内田俊郎 (1957) 応動昆 1: 46~53.
 八木誠政 (1934) 農試集報 2: 381~394.

Summary

Effect of Temperature and Moisture on the Development of the Lima Bean Pod Borer, *Etiella zinckenella* TREITSCHKE.

By Atsushi NAITO

National Kantō-Tōsan Agricultural Experiment Station, Kōnosu, Saitama Pref.

In the previous paper, the seasonal trend of the occurrence of *E. zinckenella* and the crop damage caused by the insect in the Kantō district was reported. In the present paper, the author wishes to discuss the relation between temperature or moisture and development of the species. The oviposited eggs were collected every morning and were bred in petri dishes solitarily, under the constant temperatures of 20°, 25° and 30°C. The larvae were supplied with soy bean pods. Observations were made on the developmental velocities of all stages, the longevities of the adult moths, and also on the effect of moisture on the pupation.

The developmental zero point was found to be 13.9°C for egg stage, and 14.9°C and 15.1°C for larval stage with female and male respectively, and 15°C and 14.6°C for pupal stage with female and male respectively. The sum of effective temperature was calculated as 67.9, 168.1, 166.5, 135.7 and 147.1 day degrees respectively. Comparing the above data with those of other Lepidopterous insects, it was found that this species belongs to the group characterized by having higher developmental zero

point but having lower sum of the effective temperature in 1 generation. This fact is considered to account for that the species is of tropical insect and of multivoltine type.

Estimation made by applying the law of sum of effective temperature, indicates that this insect should repeat about three generations in a year in Kantō district and about four generations in Shikoku and Tōkai-kinki districts. These computed data coincide fairly well with actual data of the observations.

The larvae which were bred under the short day illumination and low temperature hardly pupated and remained as larvae for a long time. But these larvae were able to pupate when sufficient temperature and humidity were given.

The longevities of the reared moths were about 13 days at varying temperatures with average was 25°C. In this case no significant difference was found between male and female, but when water and food were not supplied, the longevity of the moth became as 9.5 days at 25°C and 5.7 days at 30°C, the female moth showing more or less longer duration than the male moth.

生体染色ならびに組織学的観察による 油蚕性細胞と正常細胞における色素の吸着性の比較

江 口 正 治

京都工芸繊維大学繊維学部

油蚕は正常蚕に比べて真皮細胞中の尿酸含量の少ないことが Jucci (1932), 清水 (1943) その他の研究者によって確かめられ、その尿酸塩の顆粒は正常蚕に比べて小さく、かつ少ないことが有賀ら (1951) によって観察されている。また伊藤 (1953) は *od* 油蚕を用い、油蚕と正常蚕との間には細胞質の等電点、MALLORY による細胞質の染色性、細胞中の空胞状態などに差異のあることを認めている。

一方有賀 (1942) によると、まだら油蚕の外はい葉起原の組織および器官は皮膚だけでなく、いずれも Neutral red および Nile blue によって濃淡まだら状に染め分けられると報告されている。更に生体内の色素においても同様な現象が見られ、*od* 油蚕・黄体色蚕 (*od・lem*) あるいはまだら油蚕・黄体色蚕においては、皮膚の油蚕性細胞の Xanthopterin B 量は正常蚕のそれよりも著しく少ないことが有賀ら (1953) によって確認され、また *od* と *rb* との2重劣性蚕では皮膚の色が *rb* 単独のもののように赤くならないことが稲神ら (1955) によって報告されている。このように油蚕性細胞においては尿酸塩、Xanthopterin B、赤色色素などが正常細胞に比べ少ないということは、油蚕性細胞の物質に対する吸着保持の性質が正常細胞より弱いものと考えられるが、この吸着保持の機構に関してはまだほとんどわかっていない。

そこで著者は細胞の吸着保持性に関係する要素と考えられるもののうち、細胞の荷電、核酸、細胞質たんぱくの状態および細胞の Phosphatase 作用などについて、生体染色ならびに固定切片による組織学的観察によって、油蚕性細胞と正常細胞との比較調査を試み、油蚕性細胞の吸着保持性の機構の一部を追及し、油蚕性遺伝子の生理作用の一部を研究した結果について報告する。

ご校閲いただいた東京大学有賀久雄教授、吉武成美助教授に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

1. 生体染色による観察

この実験に用いた色素は塩基性のものとしては Bismarck brown, Janus green, Methyl violet, Methylene blue, Neutral red および Nile blue, 酸性のものとしては Aurantia, Carmine, Congo red, Eosin, Erythrosin, Indigo carmine および Trypan blue であるが、Eosin と Erythrosin は添食にのみ、Carmine は注射にのみ使用した。

また材料蚕としては *oal* および *od* まだら油蚕と、更に同一蛾区から分離した *od* ならびに *og* 油蚕とそれらの正常蚕とを用いた。色素の添食は主として1%色素溶液 (Methyl violet は毒性が強いので0.1%とした) を4, 5令幼虫に、注射は0.1—1%溶液0.04mlを5令幼虫の尾角の後方から行なった。

以上のように色素を添食あるいは注射したのち皮膚の染色状態を観察するとともに、0.8%食塩水中で解剖して数種の組織や器官の着色程度を調べた。

2. パラフィン切片による組織学的観察

この材料には同一蛾区から分離した *od*, *og* および *ok* 油蚕とそれらに対する正常蚕ならびに *oal* まだら油蚕の5令2—8日目のものを使用し、主として Bouin 液と Carnoy 液で固定したのち、常法によってパラフィンに包埋し、厚さ2—6 μ の切片とし以下の観察に供した。なおまだら油蚕以外の材料蚕を用いた場合には、油蚕と正常蚕の切片を1枚のスライドガラス上にはり、なるべく実験操作の条件が等しくなるように心がけた。

細胞中の核酸の検出は Pyronine-Methyl green 染色と Feulgen 反応により、細胞たんぱく質の染色には Bromophenol blue と水銀剤との混液で染める方法 (Hg-BPB 染色, Mazia et al., 1953), 一般組織学的観察には MALLORY の3重染色を用いた。また生体染色の結果と比較するため、Neutral red および Nile blue による

染色を行ない、Phosphatase の検出は石原 (1957) の方法を参考にして GOMORI 法によって行なった。

実験結果

1. 生体染色

(A) 添食: 外観的な皮膚の染色は塩基性色素は一般によく、なかでも Neutral red が最も著しく、Nile blue, Methylene blue, Bismarck brown がこれに次ぎ、いずれも正常細胞は濃染し、油蚕性細胞はほとんど染色しない染め分けができた。ただ Janus green 添食のものは食桑状態が悪く、節間膜の部分だけが紫色に染まっており、Methyl violet は 0.1% でも毒性を示して添食3日後には倒れた。しかし酸性色素は一般に塩基性色素よりも食下状態は良いにもかかわらず、皮膚はほとんど着色しなかった。

(B) 注射: *oal* まだら油蚕を用いた注射の結果を第1表に示したが、(+は油蚕性および正常細胞がともに染まったもの、-は染まらなかったもの、⊕は油蚕性細胞

第1表 *oal* まだら油蚕に種々の色素を注射した結果

	塩 基 性 色 素					酸 性 色 素				
	MB	BB	JG	NR	MV	AU	CR	IC	CA	TB
皮 膚	也	⊕	(+)	⊕	-	-	-	-	-	-
体 液	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
マルビギー管	⊕	⊕	+	⊕	-	+	+	-	±	-
生殖巣	+	-	±	+	+	+	+	+	+	±
筋 肉	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
絹糸腺細胞	⊕	⊕	(+)	也	+	+	+	+	±	-
絹糸腺内容物	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
背脈管	-	+	-	+	+	+	+	+	-	⊕

MB: Methylene blue, BB: Bismarck brown, JG: Janus green, NR: Neutral red, MV: Methyl violet, AU: Aurantia, CR: Congo red, IC: Indigo carmine, CA: Carmine, TB: Trypan blue.

+は油蚕性および正常細胞がともに染まったもの、-は染まらなかったもの、⊕は油蚕性細胞と正常細胞が染め分けられ、まだらに見えるものを示す。

* 後部だけ着色

と正常細胞とが染め分けられ、まだらに見えるものを示す)。この表に見られるように、皮膚は Methyl violet 以外の塩基性色素では不透明部 (正常細胞) が着色し、透明部 (油蚕性細胞) はほとんど着色しなかったが、酸性色素ではいずれの細胞も染まらなかった。塩基性色素の

うちでは添食の場合と同じく、Neutral red の染色性が特に著しいことが確かめられた。皮膚以外の外はい葉起原の器官中、マルビギー管と絹糸腺はともに皮膚と同様、塩基性色素によってまだら状に染め分けられる場合が多かったが、マルビギー管ではまだら状に染色されていると判断するのが困難な場合もあった。また酸性色素によっては染色されるものもあるが、正常細胞と油蚕性細胞の染め分けはできず、ただ一様に染色されるだけである。

なお、酸性色素による生体染色は困難とされている (BAKER, 1958) が、本実験においては染色される場合が多く、特に Trypan blue および Indigo carmine などによって背脈管あるいはそれと翼状筋が強く染色された。

2. パラフィン切片による組織学的観察

Pyronine-Methyl green 染色の結果によると、真皮細胞、マルビギー管および絹糸腺はともに細胞質は赤味の濃い赤紫色に、核は暗緑色に染色されていたが、油蚕と正常蚕との染色程度の差は認められず、ただまだら油蚕の真皮細胞においてのみわずかに油蚕性細胞の方が濃いのを認めた。FEULGEN 反応によっても油蚕と正常蚕との染色の差は認められなかった。

Hg-BPB 染色の結果によると、真皮細胞は *od* 油蚕の方が正常蚕よりも幾分濃染しているように見えたが、マルビギー管では正常蚕と油蚕との間には染色性の差は認められなかった。また真皮細胞においては油蚕の方が正常蚕に比べて空胞が多く、細胞質は粗であることが観察されたが、マルビギー管ではそのような差異は認められなかった。

MALLORY の3重染色によって真皮細胞の部分は赤紫色に染められていたが、その着色度は *od* 油蚕の方がその正常蚕よりもわずかに濃く、伊藤 (1953) に類似した観察結果が得られた。そのほか *oal* まだら油蚕については図版4に示すように染色性の異なる部分が見られ、濃染して空胞の多い部分 (*od* 油蚕と正常蚕との真皮細胞の染色状態の比較から油蚕性細胞の部分と考える) と、染まりが淡く空胞がほとんど見られない部分) 同上の比較観察から正常細胞の部分と考える) とが観察された。同じ外はい葉起原のマルビギー管と絹糸腺は赤紫色に染められ、前者では正常蚕の方が油蚕よりもわずかに濃かったが、後者では両者の間に明らかな差は認められなかった。

Neutral red および Nile blue を用いて固定切片を染色した結果によると、油蚕も正常蚕もともに真皮細胞、絹糸腺およびマルビギー管の細胞質が赤色に染まり、油

蚕と正常蚕の染色性にほとんど差異は認められず、この点生体染色の場合と全く異なった結果を見た。なお外皮は両蚕児ともに染色されなかった。

透過性に関係のあると見られるアルカリ性 Phosphatase についての実験結果では、油蚕においても正常蚕においてもマルピギー管では内腔に面した部分が黒褐色に染まり、*od* 油蚕と正常蚕の染色性にはほとんど差が認められなかった。また酸性 Phosphatase についてもその傾向は上の場合と大体同じである。また皮膚の Phosphatase 反応は油蚕、正常蚕ともに非常に弱く、特に酸性 Phosphatase はいずれの真皮細胞にも反応は認められなかった。

考 察

第1表に見られるように、正常蚕の皮膚とまだら油蚕の不透明部（正常細胞）は塩基性色素によって染色され、酸性色素ではかなり高濃度の色素を用いても着色されない。油蚕の皮膚とまだら油蚕の透明部、すなわち油蚕性細胞の部分は塩基性色素にも酸性色素にもともに着色されない。このことは正常細胞では細胞の負の荷電が染色性に重要な役割を果たしており、油蚕性細胞では荷電が染色性に関係を持たない状態にあるのではないかということを示唆している。すなわち正常細胞の真皮の細胞質においては、色素と結合しやすい状態にあるマイナスの基が存在し、塩基性色素と結合するが、油蚕細胞の細胞質ではそれが無いのではなかろうかと考えられる。

細胞の好塩基性は主として細胞質中に含まれる核酸 (RNA) のためであって、塩基性色素がそれに結合すると考えられている (PORTER, 1954; WILSON, 1954; 田代, 1956; PALADE, 1958) が、油蚕と正常蚕の真皮細胞の細胞質においては、切片の Pyronine-Methyl green による染色性には差がないか、かえって油蚕細胞の方が強い場合も認められた。これによると正常細胞と油蚕性細胞との間の色素の吸着保持についての差異には核酸は重要な役割を果たしているとは考えられない。

固定切片を用いた染色では、正常蚕の真皮細胞だけでなく、油蚕の真皮細胞も Neutral red や Nile blue によく染められるので、生体染色による正常蚕、油蚕両者の染色度の差は細胞が生きているということを前提としたものであることがわかる。たんぱくがゲル化すると色素との結合能は著しく増大することが知られており (LAZAROW et al., 1953)、また GOLDACRE (1952) は Neutral red によるアメーバなどの染色性の強弱をたんぱくゲル、ゲル変換によって説明しているの、上記の実験

結果の固定による油蚕の真皮細胞の塩基性色素に対する染色性の増加はたんぱく質のゲル化という問題と深い関係があるように思われる。なお GOLDACRE (1952) は塩基性色素吸着体としてのカルボシキル基に注目しているが、蚕の場合にもこのような問題は重要ではなかろうか。

実験結果の項で述べたように、5 令食桑期の正常蚕の真皮細胞には空胞はほとんど見られず、その網状あるいは顆粒状構造がちみつまであるのに、油蚕のそれは空胞が多く、細胞質の状態が正常蚕に比べて粗であるように見えた。Cytolysis が起こり、細胞が完全なゾル状になる時には、その網状構造もばらばらになり、同時に空胞ができることが知られており (ロベルチス他, 1955)、正常蚕においても Histolysis および真皮細胞からの尿酸塩脱離の過程が進んでいると考えられる吐糸中や頭胸間結さつ後3日目、あるいは眠期においては、正常蚕の真皮細胞にも空胞が見られるということが観察されている (有賀, 1943; 伊藤, 1951)。前記の食桑期の油蚕の真皮細胞に見られる空胞と正常蚕の眠や変態期におけるそれとの意味を同一視することはできないが、真皮細胞における色素の吸着保持という問題を考える場合、前述の細胞質の状態という要素は吸着保持に重要な関係があるように思われる。

最後に細胞膜を通しての Active transport に関与していると考えられている (DANIELLI, 1952, 1954) アルカリ性 Phosphatase の作用を皮膚について組織化学的に調査した前記の実験結果では、正常蚕においても油蚕においてもともに非常に弱く、またマルピギー管でも *od* 油蚕と正常蚕との間に大きい差は認められなかった (この点に関しては酵素化学的な未発表の研究があるが、それによっても同様な結果を得ている) ことからすると、この酵素は油蚕性細胞と正常細胞との物質吸着保持の性質の差には重要な役割を持っているとは考えられない。

以上考察したように、正常細胞と油蚕性細胞との物質吸着保持についての性質の差異には、吸着保持に関する要素の中の細胞中の核酸および Phosphatase はほとんど関係せず、細胞質の荷電と細胞質の状態、特にゾル、ゲルの状態が関与しているのではないかと想像される。

要 約

油蚕と正常蚕ならびにまだら油蚕を用い、種々の塩基性色素および酸性色素により生体染色を行なうとともに、パラフィンに包埋した材料について組織学的な観察を行なった結果、次のようなことを知ることができた。

1. 数種の塩基性色素をまだら油蚕に注射あるいは添

食すると、有賀の Neutral red および Nile blue の結果と同様、まだら油蚕の皮膚の正常細胞は濃染したが、油蚕性細胞はほとんど染まらず、また絹糸腺、マルピギー管などもまだら状に染色された。しかし酸性色素の注射および添食によっては皮膚はほとんど着色せず、その他の外はい葉起原の器官は一樣に着色し、正常細胞と油蚕性細胞との染色性の差はなかった。

2. Pyronine-Methyl green 染色によると正常細胞と油蚕性細胞の核酸には大きな差は認められなかった。

3. 固定切片を染色した場合は生体染色の場合と異なり、Neutral red および Nile blue によって油蚕、正常蚕ともに真皮、絹糸腺、マルピギー管などの各細胞はよく染まった。ただまだら油蚕の真皮では油蚕性細胞のほうが染色度が大きいように見えた。すなわち生体の場合と固定材料の場合では塩基性色素による染色性が異なっていた。

4. 油蚕と正常蚕の真皮細胞についてパラフィン切片による組織学的観察を行なった結果、油蚕性細胞には空胞の見えるものが多く、細胞質が粗であるのに、正常細胞では空胞がほとんど存在せず、細胞質がよりちみつてあるように見えた。

5. 透過性に関係があると考えられている Phosphatase の作用は油蚕細胞と正常細胞との間に差が認められなかった。

6. 以上の実験結果を考え合わせると、真皮細胞における尿酸塩や色素の吸着保持についての正常細胞と油蚕性細胞との差には、細胞質たんぱく質の荷電や性状の違いが関係しているようであるが、細胞の核酸や Phosphatase は関係していないように思われる。

引用文献

有賀久雄 (1942) 日蚕雑 13: 225~239.

有賀久雄 (1943) 蚕試験 11: 387~425.

有賀久雄・井坂三郎・吉武成美・重松孟 (1951) 日蚕雑 20: 67.

有賀久雄・吉武成美・石原廉 (1953) 日蚕雑 22: 1~8.

BAKER, J. R. (1958) Principles of Biological Microtechnique.

DANIELLI, J. F. (1952) Symp. Soc. Exp. Biol. VI: 1~15.

DANIELLI, J. F. (1954) Proc. Roy. Soc. Ser. B 142: 146~154.

GOLDACRE, R. J. (1952) Internat. Rev. Cytol. 1: 135~164.

稲神馨・須藤芳三 (1955) 日蚕雑 24: 264~266.

石原 廉 (1957) 日蚕雑 26: 23~28.

伊藤智夫 (1951) 蚕試験 13: 305~328, 583~611.

伊藤智夫 (1953) 日蚕雑 22: 70~72.

* JUCCI, C. (1932) Proc. 6th Int. Congr. Genet. 1: 377~379.

LAZAROW, A. & S. J. COOPERSTEIN (1953) J. Histochem. Cytochem. 1: 234~241.

MAZIA, D., P. A. BREWER & M. ALFERT (1953) Biol. Bull. 104: 57~67.

PALADE, G. E. (1958) Microsomal Particles & Protein Synthesis (Edit. Richard) 36~61.

PORTER, K. R. (1954) J. Histochem. Cytochem. 2: 346~375.

デ・ロベルチス・ノヴィンスキー・ザエッツ (鷗上三郎 訳) (1955) 一般細胞学, 朝倉書店 (東京)

清水 滋 (1943) 蚕試験 11: 379~386.

田代 裕 (1956) 科学 26: 46~47.

渡部 仁 (1958) 日蚕雑 27: 45~54.

WILSON, J. W. (1954) J. Histochem. Cytochem. 2: 317~321.

* 渡部 (1958) より引用した。

Summary

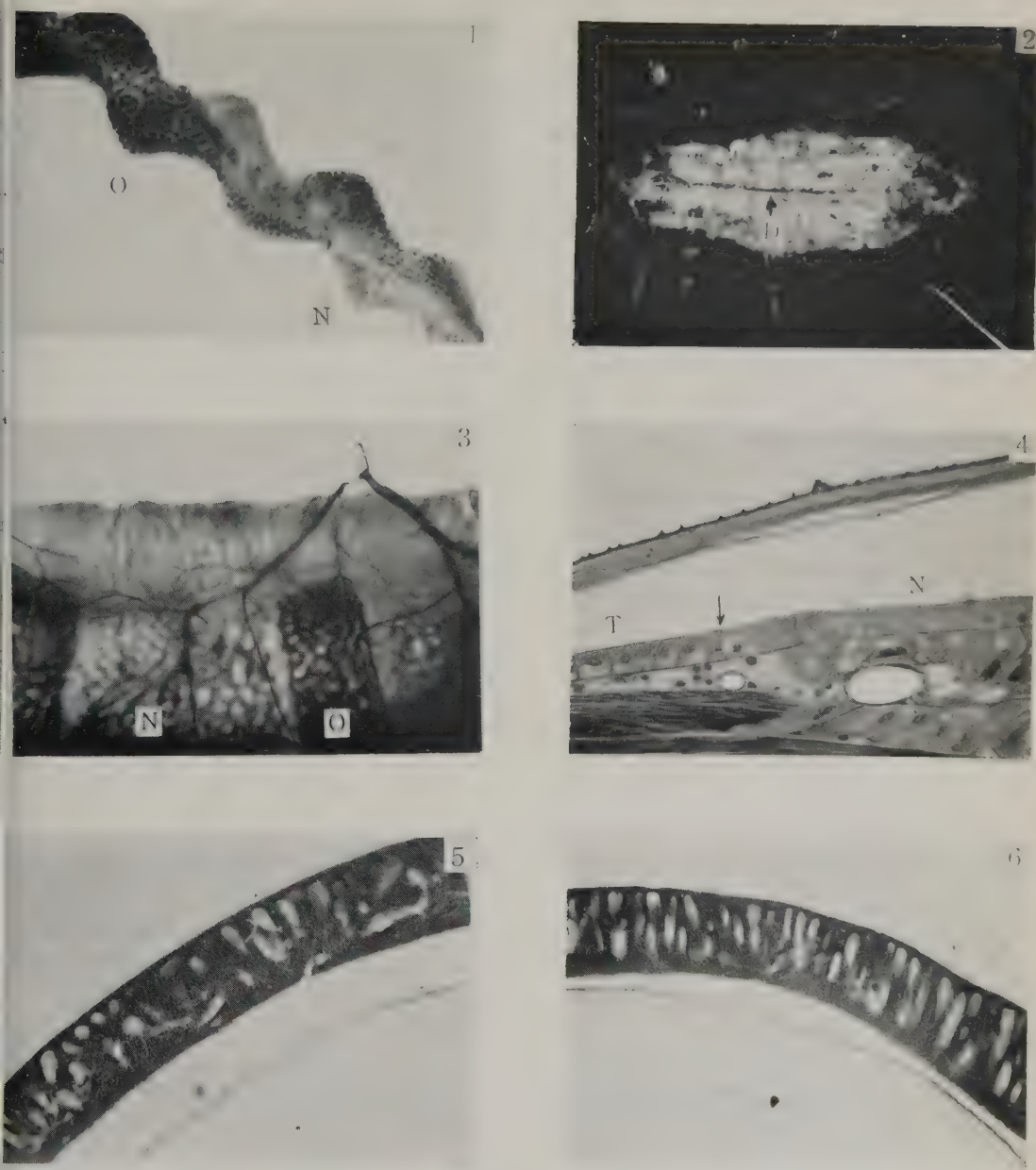
Comparison in Adsorption of Dyes between Translucent and Normal Silkworm-Cells by Vital Staining and Histological Observations

By Masaharu EGUCHI

Faculty of Textile Fibers, Kyoto University of Industrial Arts and Textile Fibers, Kyoto.

The author performed histochemical as well as histological observations on the vitally stained and

fixed materials using mottled translucent silkworm larvae, translucent and their normal segregants with



図版説明

1. *oal* まだら油蚕に Methylene blue を注射したマルピギー管。まだら状に染め分けられている。O: 油蚕性細胞, N: 正常細胞. $\times 110$

2. *oal* まだら油蚕に Trypan blue を注射し、腹部から切開したもの。背脈管が濃染されている。D: 背脈管

3. *oal* まだら油蚕に Neutral red を注射した絹糸腺。まだら状に染め分けられている。O: 油蚕性細胞, N: 正常細胞. $\times 110$

4. MALLORY の3重染色を行なった皮膚 (*oal* まだら油蚕)。油蚕性細胞は濃染し、正常細胞はほとんど見られず染みこみ。T: 油蚕性細胞, N: 正常細胞. $\times 540$

5. Neutral red 染色を行なった正常蚕の絹糸腺. $\times 280$

6. 同上, *od* 油蚕の絹糸腺。5. の場合とほとんど見られない。(3. の生体染色の場合を参照). $\times 280$

many dyes. The results obtained were as follows:

1. In the case of injection and oral administration of several basic dyes to the mottled larvae, the opaque (normal) portion in the integument was stained deeply but translucent portion was scarcely colored, and silk glands and Malpighian tubes were stained in mosaic feature. Especially neutral red showed excellent stainability in those tissues. While the integument scarcely colored after injection and oral administration of acidic dyes, but many other organs were stained uniformly with acidic dyes.

2. There was no great difference between nucleic acid of normal cells and that of translucent ones by pyronine-methyl green staining.

3. As to fixed materials, epidermal cells, silk glands and Malpighian tubes of both translucent and normal larvae were stainable with neutral red and Nile blue, translucent cells of the epidermis in

mottled mutant larva being stained more deeply than normal cells. The above mentioned result is different from that of vital staining with basic dyes.

4. It was observed that there were many vacuoles in the epidermal cell of translucent larva and of the translucent portion of mottled larva, but normal epidermal cells had no or few vacuoles, the epidermal cytoplasm of the normal larva being more compact than that of the translucent one.

5. No clear difference was observed between translucent and normal segregants concerning phosphatase activity.

6. In view of the above mentioned results, it is conceivable that the electric charge and properties of cytoplasm play an important role for adsorption and reservation of uric acid and some pigments and dyes in epidermal cells.

抄 録

土壤殺虫剤がリンゴ樹とハダニの栄養に及ぼす影響

RODRIGUEZ, J. G., H. H. CHEN and Walter T. SMITH, Jr. (1960) Effects of soil insecticides on apple trees and resulting effect on mite nutrition. J. Econ. Ent. 53 (4): 487~490.

このシリーズの最初の報告で植物に及ぼす土壤殺虫剤の一般問題が、論議されたが、本報ではアルドリン、デルドリン、クロルダン、リンダン、BHC および DDT の使用が植物の N, P, K の構成と植物上で育成しているハダニ個体群に影響する点を明らかにしようとした。

供試リンゴ樹には1956年に施肥したが翌年は無肥料とし、殺虫剤は水和剤にして用いられた。統計処理の結果から、樹の根重は全処理、特にデルドリンの処理によって著しく低下し、全乾燥重においては BHC の応用により軽く刺激される程度であることがわかった。リンゴ樹の化学成分はソラマメ、ダイズ、ワタなどの場合と異なりあまり変化しない。しかし施肥土壌における DDT はリンゴ葉の N, P, K の構成にたいした変化を与えない

いがハダニ個体群に対する影響は大きく、エーカー当たり1,000ポンドの DDT は個体群を著しく増殖させる。また無肥料土壌上でエーカー当たり100と4,000ポンドの DDT は N%をまし、かつリンゴハダニ、ナミハダニ両種は著しく増殖した。殺虫剤の施用と植物の P % (0.2% の範囲) ならびにハダニ増殖との正の相関は注目すべきものであるが、殺虫剤の施用は N—P の対立を導くものではなく、一般に植物の N と P の増加は随伴する。次にデルドリンをある程度用いるとナミハダニは増加するが、BHC の場合では結果がはっきりしない。ただナミハダニ数は植物の N と P の % に正に相関することはたしかである。一般に業者の園では季節にエーカー当たり 100 ポンドの DDT が使用されるが、以上のことからマメ類やワタの場合と同様にリンゴ樹葉の N, P, K の構成は殺虫剤の施用によってある程度決定され、それがまたハダニ個体群の大小に及ぶことは明らかである。

(岐阜大農 福島正三)

ニカメイチュウおよびサンカメイチュウ体液内における 黄きょう(彊)病菌分生胞子の発芽管伸長速度について

於 保 信 彦・安 田 壮 平¹・深 谷 昌 次

農林省農業技術研究所

緒 言

ニカメイチュウに対する黄きょう病菌の天敵としての役割については、吉田(1919)が最初にその寄生を観察してから、多くの研究が報告されている。深谷(1950)は越冬期以降の本菌によるり病率が高く、特に蛹化期直前に最高のり病率を示すことを指摘している。また、これに関連して種々の実験がなされており、特に発病と温湿度の関係についても詳細な研究がある(釜野ら, 1955; 立石ら, 1951, 1952, 1954, 1955; 和田, 1957)。著者らは春期以降のり病率の上昇は、温湿度はともかくとして、ニカメイチュウ自体の抵抗性の低下にも関係があるのではないかと考えた。この抵抗性の低下が越冬幼虫の生理的变化に基づくとするならば、いろいろな發育段階の幼虫体液内における黄きょう病菌分生胞子の発芽管の伸長速度は、かなり変化するものと予測される。そこでこの点を追及し、ニカメイチュウおよびサンカメイチュウ発生量の予察に多少とも役立たせようとする意図のもとに一連の実験を施行した。まだ不十分な点もあるが一応の傾向が認められたので報告する。

なお実験にあたって、菌の分譲、同定などのご指導を仰いだ青木清博士に、また実験に協力して下さった和歌山県農業試験場朝来試験地の桐谷圭治、榎本新一両氏に心からの謝意を表する。

材料および方法

実験は点滴法と注入法によって行なった。すなわち点滴法では無作為に選んだ幼虫5個体から体液を採集、これを混合してほうろうガラス上に滴下し、これに孢子形成1カ月以内の黄きょう病菌分生胞子を針先で接種混和した。混和液はこれを飽和湿度に保った大型シャーレー内に入れ、25°Cの定温器の中に20時間置き、これを検鏡して発芽した分生胞子の管長をランダムに50個測定し

た。予備試験で点滴にペニシリンを混入することによって、細菌の繁殖を防止して好結果を得たので、1960年の試験にはこれを用いた。

注入法では生理的食塩水1ccに黄きょう病菌分生胞子1白金耳量を希釈、これをガラス管針の注入器で1点滴量を注入、幼虫体ごと25°Cに20時間保温してから体液を採集して、前試験と同様に分生胞子の発芽管長を測定した。

越冬幼虫の成熟度と黄きょう病菌分生胞子の発芽伸長速度の関係を調べるためには、点滴法(1960)と注入法(1959)を用いた。材料とした越冬期ニカメイチュウはいずれも朝来試験地附近の特定のわら積から、調査ごとに採集したものである。幼虫はこれを雌雄別に分けて点滴法では2月29日から5月15日まで半月ごとに6回調査した。注入法では1月22日より5月7日まで7回調査し、体液採集後雄は解剖して精巣、精細胞を測定した。なお材料としたサンカメイチュウは和歌山県日高郡川辺町の被害株より採集したもので、調査方法は点滴法のみを用いた。

越冬幼虫の体重と分生胞子の発芽伸長速度の測定は、点滴法で行なった。ニカメイチュウは川辺町より採集した越冬幼虫を用いて、体重の軽重により9階層に分け、おのおのの階層に属する幼虫の体液内の黄きょう病菌の分生胞子の発芽伸長速度を測定した。サンカメイチュウは前試験と同じ材料を用い、4階層に分けて調査した。体液採集後雄幼虫は解剖して、精細胞と精巣の長径を測定した。

ニカメイチュウ1化期幼虫の体液と各種硬化病菌の分生胞子発芽伸長速度の測定には、点滴法を用いた。材料に用いた幼虫は、早期栽培水稻トモエマサリで試験管飼育した2~5令の幼虫を用いた。各硬化病菌は農林省蚕糸試験場より分譲を受けた。実験温度は外温を考慮して30°Cとした。

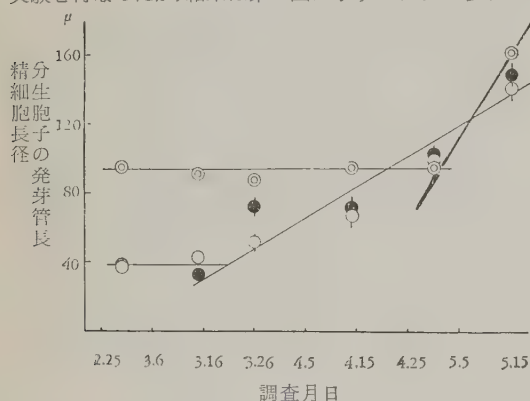
¹ 現在、長崎県農業試験場勤務

² 後述するが、一定温度下、一定時間に伸長した発芽管の長さを指標とした。
(1961年1月22日受領)

実験結果

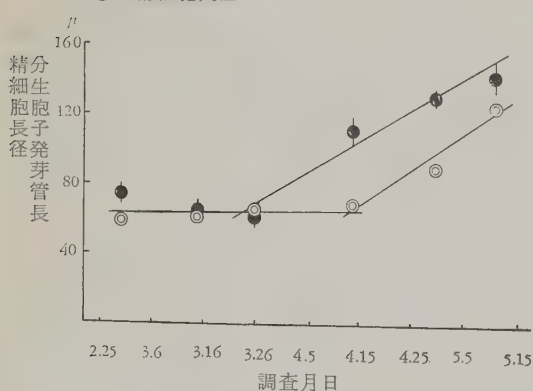
1. 越冬幼虫の体液内における黄きょう病菌分生胞子の発芽管の伸長速度

a 幼虫の成熟度と分生胞子の発芽 点滴法を用いたニカメイチュウ越冬幼虫の調査は、1959年には4月24日、5月7日、5月23日の3回にわたって実施したが、黄きょう病菌分生胞子の発芽管伸長速度は、蛹化期の近づくにつれて長くなるが、雌雄の間には有意差は認められなかった。そこで1960年には2月28日越冬直後より5月14日蛹化前まで、15日ごとに6回同様の実験を行なったが、結果は第1図に示すとおりである。



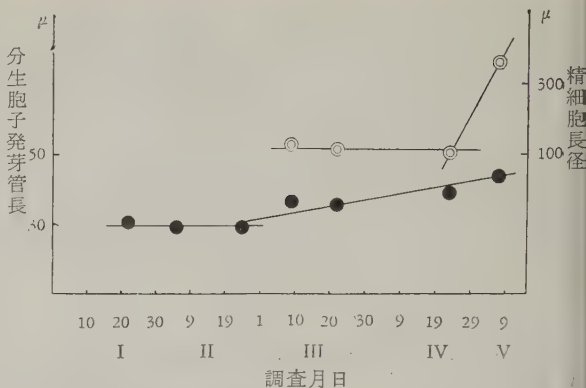
第1図 越冬後蛹化期までのニカメイチュウ幼虫体液中における黄きょう病菌分生胞子に見られる発芽能力および精細胞長径の変化

● 雄の体液中の黄きょう病菌分生胞子の発芽管長 (立棒は信頼限界)
○ 雌の体液中の黄きょう病菌分生胞子の発芽管長
◎ 精細胞長径



第2図 越冬後蛹化期までのサンカメイチュウ幼虫体液中における黄きょう病菌分生胞子に見られる発芽能力および精細胞長径の変化

● 幼虫の体液中の黄きょう病菌分生胞子の発芽管長 (立棒は信頼限界)
◎ 精細胞長径



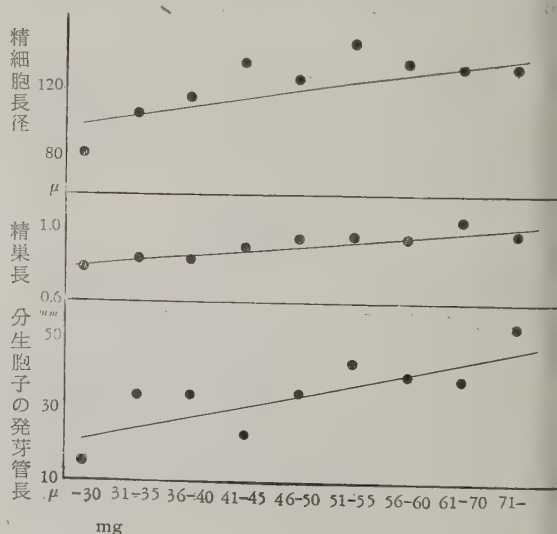
第3図 越冬後蛹化期までのニカメイチュウ幼虫体内における黄きょう病菌分生胞子の発芽能力および精細胞長径の変化

● 幼虫体内の黄きょう病菌分生胞子の発芽管長
◎ 精細胞長径

前年の結果と同様に、蛹化時期が近づくにつれて発芽伸長速度は早くなり、特に第3回、すなわち3月25日の調査からはその発芽管長は有意的に伸長した。スパマトシストの大きさについては第5回の調査まで、すなわち4月30日まで有意差は認められなかった。

サンカメイチュウでは、4月14日の第4回調査から分生胞子の発芽管長に有意差が認められたが、スパマトシストはそれより遅れて4月30日から有意的に伸長した(第2図)。

越冬期ニカメイチュウに対し注入法で得られた結果は

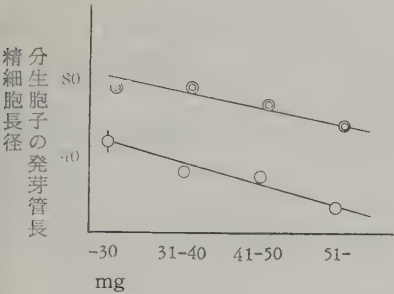


第4図 体重の異なるニカメイチュウ越冬幼虫体液中の黄きょう病菌分生胞子の発芽管長と雄の精巣、精細胞長径の変化

第3図に示すとおりである。すなわち幼虫体内での黄きょう病菌分生孢子の発芽管の伸長速度は、2月下旬頃まで変化しないが、3月上旬から蛹化期が近づくにつれて早くなる傾向を示した。しかも時期的に見てその伸長速度の変化は、精細胞のそれより早く見られるようである。しかし注入法では点滴法に比べ発芽管の伸長速度は一般に低い傾向がある。

これらの実験結果から見て、寄主体液中に接種された黄きょう病菌分生孢子の発芽管の伸長速度は、蛹化期が近づくにつれて急激に大きくなると言える。

b 幼虫の体重と分生孢子の発芽 ニカメイチュウを用いた実験結果は第4図に示すとおりである。すなわち同一時期における体重の異なる越冬幼虫の体液中における黄きょう病菌分生孢子の発芽伸長速度は、体重に比例して大となり、相互間に直線的な関係が認められたが、更にそれは精細胞、あるいは精巣の長径とも平行的な関係を示した。



第5図 体重の異なるサンカメイチュウ越冬幼虫の体液中の黄きょう病菌分生孢子の発芽管長と精細胞長径の変化

○ 体液中の黄きょう病菌分生孢子の発芽管長
● 精細胞長径

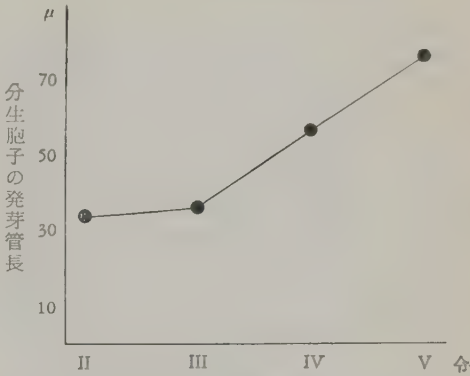
越冬期サンカメイチュウについて言えば、体液中における黄きょう病菌分生孢子の発芽管の伸長速度は、ニカメイチュウとは逆に体重に反比例し、軽いものほど早い。精細胞、精巣の長径とは平行的な関係が認められた(第5図)。

第1表 ニカメイチュウ1化期幼虫の令別体液における各種硬化病菌分生孢子の発芽管長(μ)とその信頼限界

	黄きょう病菌	白きょう病菌	黒きょう病菌	赤きょう病菌	緑きょう病菌	こうじかび病菌
2 令	33.89± 3.68	34.61±10.24	38.44± 4.03	6.09± 0.57	11.38± 0.81	19.22± 2.42
3 令	35.69± 6.21	24.37± 4.03	33.86± 4.49	12.18± 3.57	15.50± 1.50	33.00± 5.29
4 令	46.73± 6.79	50.79± 8.23	25.45± 3.05	7.89± 1.09	12.50± 1.73	53.94± 4.60
5 令	76.10±10.76	67.27± 5.58	90.47± 8.98	29.00± 5.24	14.59± 1.44	42.04± 8.00

2. ニカメイチュウ1化期幼虫の体液における各種硬化病菌分生孢子の発芽伸長速度

1化期幼虫の体液における各種硬化病菌分生孢子の発芽伸長速度は第6図に示すとおりである。すなわち黄きょう病菌と白きょう病菌では3令までの変化は少ないが、高令になるにしたがって発芽管の伸長速度は早まった。



第6図 ニカメイチュウ1化期幼虫の2令より5令までの幼虫の体液中の黄きょう病菌分生孢子の発芽管長

その他の病菌もほぼ同様の傾向を示した(第1表)。黄きょう病菌を用いての調査はいろいろの点で容易なことがわかった。

考 察

ニカメイチュウとサンカメイチュウの越冬幼虫の体液は、蛹化期が近づくにつれ、黄きょう病菌の分生孢子の発芽伸長に都合の良いような状態になることがわかった。この体液の変化はニカメイチュウでは3月下旬頃から、サンカメイチュウでは4月上旬から起こるようである。しかもこの変化はスパマトシストの形状の変化より早期に起こり始める。1化期の幼虫では高令となるにしたがって越冬幼虫と同様に分生孢子の発芽管伸長速度が早くなる傾向を示した。この原因については体液の生化学的研究にまつよりほかない。

幼虫体液内における黄きょう病菌の発芽管の伸長速度は、ニカメイチュウおよびサンカメイチュウのり病率の強弱、すなわち抵抗性の強弱を示すものと考えられる。したがって将来これを両種の量的予察に利用する道が開かれるかも知れない。

要 約

ニカメイチュウおよびサンカメイチュウの体液と黄きょう病菌分生孢子発芽管の伸長速度との関係は点滴法と体内注入法を用いて調査した。その結果、両種ともその蛹化期が近づくにつれて黄きょう病菌の発芽管の伸長速度は大となり、3月頃から有意的に伸びるが、それは精細胞の形状の変化より早めに現われた。

越冬幼虫の体重と黄きょう病菌の発芽管長の関係を点滴法を用いて調査した結果、ニカメイチュウでは体重と黄きょう病菌分生孢子の発芽管長は正比例し、精細胞および精巢の長径とも平行的な関係を示すことが認められた。サンカメイチュウでも同様の傾向が認められたが、ニカメイチュウとは逆に体重の小さいもののほど発芽管の伸長速度は大きかったが、発芽管長と精細胞長径との間には平行的な関係が示された。

ニカメイチュウ1化期では高令になるにしたがって発芽管の伸長速度は早くなり、令が進むにつれてその体液は、黄きょう病菌分生孢子の発芽管伸長に都合のよいように変化することが認められた。各種硬化病菌を用いた結果でも黄きょう病菌と同様の傾向を示したが、黄きょう

病菌を用いての調査は、いろいろの点で容易なことがわかった。

以上の結果から、蛹化前期の硬化病菌による高いり病率は温湿度の影響のほか、メイチュウ自体の体液の変化による抵抗性の低下にも関係があるのではないかと示唆を得た。したがって幼虫の体液と黄きょう病菌分生孢子の発芽管伸長速度との関係を累年観察するならば、これらの成績をもとにして、ニカメイチュウおよびサンカメイチュウの発生量を予察するという可能性も生ずるわけである。

引用文献

- 青木 清 (1951 a) 農業及び園芸 **29** : 529~533.
 青木 清 (1951 b) 日蚕雑 **20** : 373~382.
 深谷昌次 (1950) 二化螟虫, 北方出版社.
 深谷昌次・高野光之丞・中塚憲次 (1954) 応動 **19** (3): 101~111.
 釜野静也・井上 平 (1955) 応昆 **11** : 49~52.
 森本徳右衛門 (1953) 高知大学研究報告 **2** : 1~4.
 笹本 馨・村松詮士 (1958) 日蚕雑 **27** (2) : 367~377.
 立石 晏・村田 全 (1954) 福岡農試研究時報 **10** : 13~17.
 和田義人 (1957) 日本生態学会誌 **6** (4) : 162~165.
 吉田末彦 (1919) 病虫雑 **6** : 199~207.

Summary

Investigations on the Yellow Muscardine Disease of the Paddy Borers (*Chilo suppressalis* and *Schoenobius incertelus*) in Relation to Forecasting

By Nobuhiko OHO, Sohei YASUDA and Masatsugu FUKAYA

(National Institute of Agricultural Sciences; Asso Research Station, Wakayama Agric. Expt. Sta.)

Experiments were made to know the relation between the body fluid of the paddy borers and the yellow muscardine fungus. Overwintered larvae of the rice stem borer and paddy borer were infected with spores of the yellow muscardine fungus by means of inoculation and injection and the hyphal growth was observed 20 hours after infection at 25°C. The hypha growth was hastened as the larvae near to pupation, and the length of hypha grew significantly longer after March, although

the diameter of the spermatocyst did not change until May. Further the hyphal growth in relation to the weight of the overwintered larvae was also examined. It was observed in case of rice stem borer that the heavier the weight of the larvae, and in case of paddy borer the lighter the body weight, the longer the hypha and the larger the spermatocyst as well as the testis.

It was also confirmed in the first generation larvae of both species that the hyphal growth of the yellow

muscardine fungus became faster as the larval instar advanced. A comparative test with various muscardine fungi other than the yellow muscardine did not reveal such definite results.

These results seem to show that the high susceptibility of overwintered larvae to the fungus near to pupation is controlled mainly by their humoral

condition.

The authors believe that the number of moths in the first generation which is much controlled by the yellow muscardine fungus, is possibly forecasted by measuring the susceptibility of the overwintered larvae to this fungus.

抄

録

ハイイロアミメハマキに対する寄生効果

BALTENSWEILLER, Werner (1958) Zur Kenntnis der Parasiten des grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera risana* HÜBNER) im Oberengadin. Ihre Biologie und Bedeutung während der Gradation von 1949 bis 1958. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 34 (6): 399-478.

スイスでは、カラムツの害虫ハイイロアミメハマキの発生が1949年から58年にかけて起こった。ピークは54年であった。全部で19種の寄生バチと5種の寄生バが発見されたが、寄生率の高いのは *Phytodietus* sp., *Eulophidae* spp., *Lypha dubia* (ハエ), *Horogenes areolatus* および *Triclistus podagricus* & sp. であつた。室内で共寄生をさせてみると、片方の種は必ず滅した。その際、*E. spp.* は *T. spp.* をのぞくすべての種に勝ち、一方、*P. sp. A* は個体数が多いにもかかわらず、*T. sp.* 以外のどの種にも敗れた。1954年から始められた寄生率の調査によると、寄生幼虫数は54が一番多く、それ以後漸減したが、寄生率は54年の約%から57年の約70%まで増加した。しかし、この増加速度は、共寄生および重寄生にわざわざいされて、おそつたので、大発生の抑圧におけるこれら寄生昆虫の役は、過剰密度による産子数や生活力の減少と、1954年激発したウイルス病に比べればわずかなものであつた。大発生の進行に伴う寄生虫各種の寄生率の変動を見ると、最初は *P. sp. A* の単独寄生が多かったのが、しに共寄生が増し、それとともに *E. spp.* の役割が増することがわかつた。また重寄生も年々増加した。その結果、最も寄生効率の高い、寄生密度100~1000を境して、その上下では寄生効率が減少することが見られ、効率が最も高いときの総寄生率は83%であつた。

(農技研 伊藤嘉昭)

タバコシバンムシの発育に対するタバコの適否

YAMAMOTO, R. T. and G. FRAENKEL (1960) The suitability of tobaccos for the growth of the cigarette beetle, *Lasioderma serricorne*. J. Econ. Ent. 52: 381~383.

タバコシバンムシ *Lasioderma serricorne* はタバコその他多くの貯蔵製品を加害する。しかし従来の知見によれば、各種のタバコが無差別に加害されることはない。そこで人工飼料、小麦粉、および4品種のタバコ: flue-cured, Turkish, Maryland, burley によって幼虫を飼育し、その発育を比較した。小麦粉+5%イースト区を比較の標準とした。タバコ飼料は、タバコをよく乾燥して粉碎し、いろいろな栄養成分を添加した。一般にタバコにイーストとビタミンBを加えると発育は促進されるが、カゼイン、グルコース、あるいはコレステロールを加えても影響はなかった。イーストで栄養を強化した場合、flue-cured では発育良好であり、Turkish, Maryland 両区では発育が遅れたがよく生存した。burley では最も発育不良で死亡率が高かつた。各タバコのニコチン含量を調べたところそれぞれ1.72%, 1.02%, 1.56% および4.17%であつた。

次に飼料にニコチンを添加してその影響を追究した。小麦粉+5%イーストにニコチンを添加した場合、タバコシバンムシはニコチン含量10%までによく耐えたが、対照に用いた *Tribolium* と *Tenebrio* は0.1%のニコチン含量でも著しく発育を阻害した。また flue-cured に4%のニコチンを添加した場合でもタバコシバンムシは発育できた。したがって burley 区における本昆虫の高い死亡率はニコチンの毒性のみからは説明できない。おそらく burley 中には他の作用物質があつて、それがニコチンの毒性を強めるのであろう。ニコチン含量の少ない Turkish 及び Maryland でも羽化する成虫が小形となるから、ニコチン以外の作用物質が含まれていると考えられる。以上からタバコシバンムシの食物としてのタバコの適否は1)ニコチンの含有量、2)栄養成分、および3)ニコチンの毒性を強める物質によっていると結論される。

(農工大農 一瀬太良)

多数のほ(圃)場集団におけるニメカイチュウ

とその被害の分布構造

小林 淳二・平 松 寛

和歌山県農業試験場

害虫の分布を取り上げるとき、そこに害虫がいるかないかが問題となると同時にどれだけいるか、またはどのように分布しているかの量や分布型の問題を等閑に付すことができない。一つのほ場内における害虫の分布様相については、ニカメイチュウの場合、農林省農業技術研究所・静岡農試(ニカメイチュウ防除成績書(1951, とう写)による)、井伊ら(1951 a. b)、河野ら(1952, 1953, 1958)初め多くの人々によって詳しく研究されているが、単一作物が大面積に半ば人為的に栽培されているほ場集団を対象としたものは、水稻の害虫にかぎらず他の作物の害虫についてもほとんど見当たらない。しかしわれわれは多くの病害虫についてその量的分布は決して機会的なものでなく、たとえば、年により、場所により被害の著しく高い場所が存在することを経験的に知っている。これらの場所がかなり定期的に存在するとき、われわれはこれを常習発生地とか、行政的には要防除地帯などと呼ぶ。このような場所の存在はクロカメムシや稲い(菱)縮病についてはよく見かけるが、ニカメイチュウについてはこれまであまり問題にされたことがない。

著者らは発生予察事業の特殊調査として、ニカメイチュウの第1化期に集団防除を行なえば第2化期はどうなるかのテーマの下に広範なほ場群を調査する過程において、通常の防除を行なっても毎年第2化期には被害の多い、いわゆる常習発生地と見られる場所の存在することを確かめたので、ここに報告する。

なおこの研究は著者らのみの力によってなしたものでなく、著者の所属する研究室の各位および病害虫予察員の共同努力によるものである。また現植物防疫課長石倉秀次博士には4年間を通じ懇切なるご指導をいただいた。更に農業技術研究所深谷昌次博士にはご指導とご校閲の労を賜わった。ここに明記し厚くお礼申し上げる。

調査方法

(1) 1957~1958年の調査(局所調査)

(1961年1月22日受領)

日高病害虫防除所矢田観察所の予察燈を中心として半径300mの円周内(約28ha)水田を平板測量しこの地図上で25×25m方眼に区分した各交点を調査点とした。

1調査点からは50株を系統抽出したが、抽出方法は河野(1958)、高木ら(1957)の報告をもととして、正方形植では横4株ごとに5条、縦3株ごとに10株、並木植の場合は横3条ごとに5条、縦4株ごとに10株の各600株中から50株を抽出した。

調査時期は第1化期被害盛期(7月中旬)、第1化期末期(8月中旬)、第2化期幼虫分散後(10月上旬)の3回、調査項目は被害株数、茎数および生死虫数(ただし被害30茎中)とした。

(2) 1959年の調査(広地域調査)

和歌山県日高郡日高川下流平野の内西岸1500haの水田地帯を調査地を選んだ。

調査地点は建設省地理調査所作製の10,000分の1航空写真上でこれを1cm²(100×100m)の方眼に区分し、各交点の筆を調査点とした。

1調査点からの株の抽出方法および調査時期は前項(1)局所調査と同一であるが、調査項目は被害株数のみとした。

(3) 1960年の調査

1959年の調査で多発部と少発部の境界と目された内原地区大字萩原、荊木地帯および湯川地区大字下富安、藤田地区大字北吉田、矢田地区大字鐘巻地帯などにおいて1959年と同様の方法で調査した。

このほか、紀の川下流水田地帯の和歌山市紀伊地区において、農家の申告による多発地2カ所、少発地2カ所を選び、各箇所より20筆をランダム抽出して調査した。

抽出方法、調査時期および調査項目は(1)局所調査の場合と同じである。

調査結果

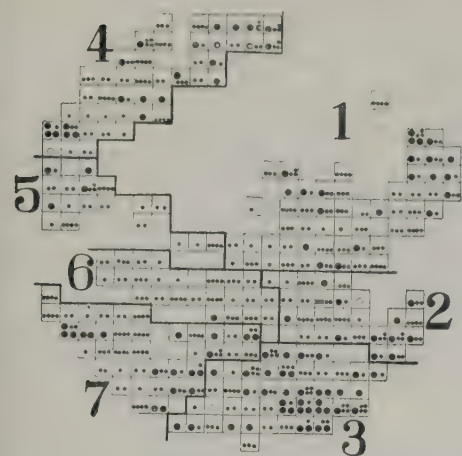
(1) 1957~1958年(局所調査)の調査結果

田植は6月14~15日を中心として前後2~3日の間に

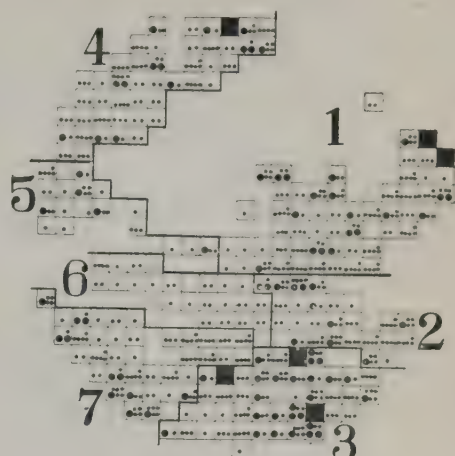
1957年

矢田

1958年



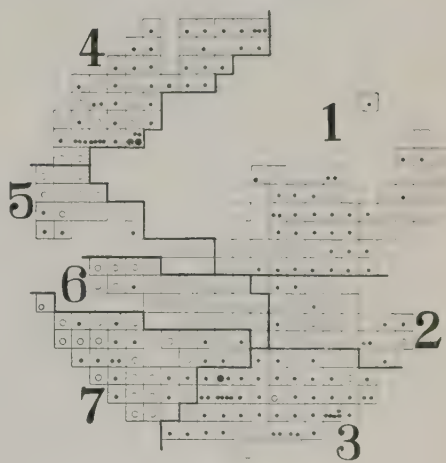
七月中旬薬剤散布前



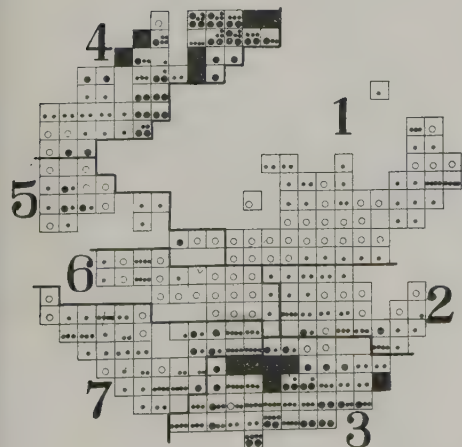
その一



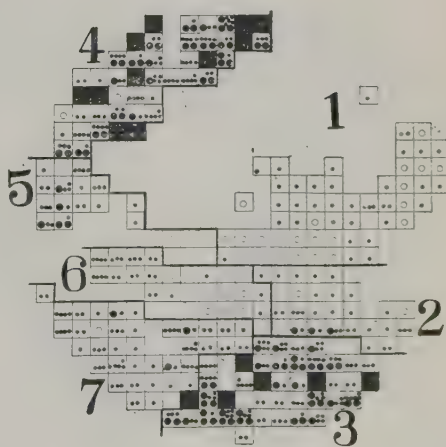
八月中旬一化期末期



その二



十月中旬二化期



その三

第1図 1957~8 年局所調査のニカメイチュウ幼虫数の分布図

- (注) (1) 太線による区切りは道路、鉄道線路、水路などによる地形区分を示し、1~7は区分した場所の番号
 (2) 単位 白丸は零、小黑丸は生幼虫10頭、大黒丸は同50頭、黒四角は200頭以上を示す。
 (3) 予察灯は図の中心に点灯す。1区と4区との空白は山林 (4) 各調査地点の間隔は 25×25m

行なわれ、品種は早稲70%、中稲25%、晩稲の割合5%で栽培されている。ニカメイチュウ発蛾最盛期は第1化期が6月25日前後、第2化期が8月5半旬で、第1化期にパラチオン乳剤が2回(7月上旬と中旬)、第2化期にウンカ防除を主体としてDDT乳剤(大部分)またはBHC粉剤(1部分)が散布されている。

第1図の太線区分は道路・鉄道線路および水路などで地形区分したものであるが、1~7に区分した場所間では栽培慣行や防除法に著しい差や特徴は認められない。

第1表 局所的場所における幼虫数の時期・年度別推移

年 度	地形別 区 分	7月中旬薬剤散布前			7月中旬薬剤散布後			8月中旬1化期末期			10月上旬2化期幼虫分散後		
		N	\bar{X}	2S \bar{x}	N	\bar{X}	2S \bar{x}	N	\bar{X}	2S \bar{x}	N	\bar{X}	2S \bar{x}
一九五七年	1~2	83	36.8	6.0	83	9.1	3.0	83	6.1	2.6	51	9.2	4.0
	3	44	55.6	12.1	44	22.8	10.5	44	2.9	1.9	26	96.4	34.4
	4	47	42.7	10.3	47	13.9	9.0	47	9.9	5.9	29	120.0	54.5
	5~6	40	19.3	4.2	40	8.6	3.1	40	3.7	2.0	23	7.4	7.0
	7	37	38.7	10.5	37	15.6	6.7	36	5.3	2.9	24	17.8	7.8
	全 体	251	38.7	3.8	251	13.3	2.9	250	5.8	0.8	153	46.1	14.8
一九五八年	1~2	79	49.0	9.7	79	18.8	5.9	81	1.6	0.6	81	5.7	2.7
	3	44	67.6	21.5	44	15.1	13.0	44	7.8	3.7	41	110.9	29.0
	4	47	41.8	10.9	47	1.9	0.9	47	7.2	5.1	45	129.7	34.1
	5~6	41	20.0	7.2	41	4.4	3.7	40	0.4	0.4	39	17.3	7.8
	7	37	39.6	11.3	37	8.3	6.7	37	1.3	1.0	37	19.2	5.3
	全 体	248	44.8	6.1	243	11.0	3.3	248	3.5	1.2	243	50.3	10.3
一九五九年	1~2	10	65.2	47.1	10	33.8	41.4	10	1.2	1.0	10	10.9	8.1
	3	10	63.1	41.4	10	42.7	18.3	10	0.8	0.7	10	29.0	35.5
	4	10	45.6	33.5	10	10.5	11.5	10	3.5	0.7	10	123.5	201.1
	5~6	10	34.0	20.6	10	22.3	17.0	10	0	—	10	5.2	2.3
	7	10	56.7	40.9	10	18.5	12.7	10	1.4	0.5	10	29.4	23.1
	全 体	50	52.9	14.9	50	26.6	11.0	50	1.4	0.9	50	37.9	32.9

(註) N は調査カ所数, \bar{X} は平均生幼虫数(頭), 2S \bar{x} は95%信頼巾(頭), 50株あたり虫数で示す



第2図 1959年広地域調査の地形別区分図

第1化期薬剤散布前における幼虫密度は3カ年を通じ(1959年は調査点数が少なく精度は劣るが)5~6区は明らかに少ないが、最多・最少の区間差もせいぜい2~3倍程度である(第1図, 第1表)。8月中旬すなわち1化期末期の調査では2回にわたる薬剤散布と7月下旬~8月上旬の環境抵抗および薬剤散布後の後期発蛾の加わったのちの状況がそこに現われている。この時期には4区のみ例外なく密度が高いが、他の区は年により不同で、一定の傾向は認められない。しかし第2化期幼虫分散後と

なると常に4区が異常に多く、次いで3区または3区と小道をはきんで相隣接する7区が多く、1~2および5~6区は1化期末期の多少に関係なく毎年少ない。

なお1958年には4区のみ薬剤散布の不十分さを予想して3回の散布を実施させているが、1化期末期には7月中旬の薬剤散布後の状況に比べ幼虫数はかなり増加している。



第3図 1959年広地域調査のニカメイチュウ被害株数の分布 (1)

〔註〕 (1) 太線による区分は旧町村別、細線による区分は大字別境界を示す

(2) 各調査地点の間隔は $100 \times 100\text{m}$ (1 ha)

(3) 単位はいずれも50株あたり株数，したがって2倍したものが株率となる



その三 (十月中旬)

第3図 1959年広地域調査のニカメイチュウ被害株数の分布 (2)

(2) 1959年 (広地域調査) の調査結果

1957～8年の調査の結果認められた第2化期の塊状集中化した多発地が、もっと広い場所を対象として見た場合どうなっているかを知るため調査したものである。地形区分は第2図、行政区分は第3図 (その1～3) に示したとおりである。栽培慣行は第2図に示した早期栽培群 (約80ha田植期 5月15～20日) を除き大差なく、薬剤散布はいずれもホリドール剤で7月1～5日に第1回、7月15～20日に第2回の散布が行なわれている (ただし矢田大字入野と若野は夏橙病害虫防除作業の都合から約1週間遅延した)。

第1化期被害盛期の調査では第3図 (その1) に示したとおり、前項の局所調査では不めいりょうであった場所間差が数百haという大きな場を単位として認められ、行政区分よりも地形区分に適合して、傾斜地や谷間、丘陵地に多く、平坦地に少ない傾向が明らかに認められた。平均被害株率は22.76%であったが、大字間では6～9倍の密度差が認められる (第4図)。

1化期末期 (第3図その2) には被害株 (心枯茎) の出現率はほぼ10分の1に低下する。しかしこれを7月中旬と対比するとほとんど例外なく7月中旬に多かったところは8月中旬も多く、パラチオンの2回散布では容易に7月中旬の密度差をなくすま

でにぞらぬことを示している。

10月上旬の第2化期幼虫分散後では8月中旬被害株率の高かった萩原、荊木、上富安、下富安、北吉田、入野などが相変らず被害が多く、1化期末期の密度差が相当強く影響していることがうかがえるが、半面、鐘巻あるいは吉原のように1化期末期は決して多くないにもかかわらず2化期に著しく多いところもあり、第3図その3および第4図の分布図から見るときは、1化期末期の密度も

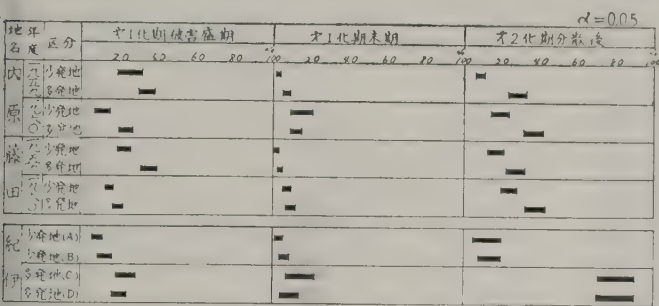
町別	大字別	第1化期被害盛期 (7月中旬)					第1化期末期 (8月中旬)					第2化期分散後 (10月上旬)				
		20	40	60	80	100	20	40	60	80	100	20	40	60	80	100
内	高萩															
	萩原															
	前木															
	小中															
和	田															
	松原															
	吉田															
	小松															
湯	小松															
	小松															
	上富安															
	下富安															
川	上富安															
	下富安															
	上富安															
	下富安															
藤	北吉田															
	津井															
	吉田															
	下吉田															
田	下吉田															
	下吉田															
	下吉田															
	下吉田															
御	苗島															
	苗島															
	苗島															
	苗島															
矢	入野															
	若津															
	中津															
	中津															
田	中津															
	中津															
	中津															
	中津															

第4図 広地域調査における行政区分別被害株率の推移 (1959)

ることながら萩原―荊木―上富安―下富安―北吉田―
鐘巻と相隣接する一連の地帯および和田―吉原、谷口―
池と続く地帯に多発地が存在すると考えられ、これは
予備的に一般農家から聞き取った“どんなに防除しても
第2化期には毎年被害が多い”という地帯と合致してい
る。なお1957～8年調査の4区は萩原―鐘巻と続く多
発地の東端を調べていたにすぎないと考えられる。

3) 1960年の調査結果

1957～9年の局所および広地域調査の結果から第2化
期には異常に多発生する場所が存在することが明らかと
なったので、このような場所は年次にかかわらず存在
するものか、また他の地方でもこの種の例が存在するか
を確かめるため行なったものである。



第5図 多発地と少発地を区別した場合の被害株率の推移 (1960)

第5図に示したとおりいずれの場所においても第2化
期には少発地あるいは多発地と見られた場所間で有意な
差が認められた。また農家および普及員の申告をもと
として行なった紀の川平野の紀伊における調査では、少
発地と多発地との間では被害株率で6.5倍、被害茎数では前
者の50株あたり18.4・16.6茎に対し後者の269.8・284.0
茎、すなわち倍率にして15～17倍という大差が示され
た。多発地として一般が識別しようとする所は実際に調
べてみると一きわ高い多発地であるということにある。

また1960年の内原においては1化期末期に少発地の方
が被害株率、被害茎数あるいは幼虫数のいずれも多発地
より多かったが、第2化期には多発地の方が有意に多く
なっており、場所に働くなんらかの強い要因のあること
を示唆している。

考 察

和歌山県下では1953年以来パラチオン乳剤の第1化期
集団防除が行なわれ、主水田地帯では7月上旬と中旬の
2回にわたって散布するのが慣行となっている。本調査
のような防除慣行ができてから5年後の1957年から
実施されたものである。したがって滝口および末永ら

(1955)が指摘しているように2化期には相当な被害を受
けるべきところが1化期の防除により少発生にとどまっ
ている場合もあるかも知れない。しかし今日では無散布
の条件下における比較は求めうべくもない状況にあるの
で、ここで報告するのは第1化期に慣行的にパラチオン
の2回散布が行なわれるようなところでの実態というこ
とになる。

1957年に予察燈を中心とする半径300mという比較的
小さい場所において調べた結果、地形で区分される部分
的な場所(第1図)すなわち4区および3区で第2化期
の異常な集中的塊状の被害部分を生ずる事実を認めたの
で、1958～9年の両年にわたってこれを調査した結果、
これらの場所は年によっても変わらないことを確かめた。

更に1959年には1957～8年の調査地を含む
もっと広い場所(1500ha)を対象として調
べ、一連の相隣接する地帯に集中塊状化し
た多発地の存在することを確認し、これら
が農家のいう2化期多発地帯と合致するこ
とを知った。また局所調査の結果明らかと
なった例年の多発地4区は萩原―北吉田―
鐘巻と続く常習多発地の東端にあたること
が明らかにされた。

1960年の調査でも1959年の多発地は年
によって変わらないことを確かめた。更にこの種例が他の地
方でも存在するかどうかを知るため紀の川下流平野の紀
伊地区で農家の申告をもととして調査をしたが、農家の
申告による場合は調査の結果判明するようないわゆる多
発部分をはるかに上まわる被害地であることがわかつ
た。

このような集中塊状部分と品種の関係を1958年の資料
から検討した結果は第2表のとおりである。

この表の示すところは、すでに個体生態学的研究の結
果から多くの人々が報告している品種とメイチュウの関
係以上に場所間の差の著しいことを示しており、場所に
働くなんらかの要因の存在していることを示唆している。

また1960年は和歌山県下ではニカメイチュウの部分
的多発年であったが、幸か不幸か供米補正の対象としてニ
カメイチュウの被害が問題となり、異常多発地が浮き彫
りされて来た。筆者らはこれらの申告された地帯を視察
し、いずれもこの年のみ異常発生したものではなく、紀
伊における調査(第5図)と同様ある一定の場所が毎年
他に比べて被害が多く、たまたま1960年は異常に被害が
多かったため問題となったにすぎないことを確かめた。

第2表 2化期幼虫分散後における被害茎数と品種・場所の関係 (1958 矢田)

品 種	区 分	1 区		2 区		3 区		4 区		5 区		6 区		7 区		計 (平均)	
		筆数	被害茎	筆数	被害茎	筆数	被害茎	筆数	被害茎	筆数	被害茎	筆数	被害茎	筆数	被害茎	筆数	被害茎
N	23	3	47.0	3	45.3	13	184.8	14	334.5	2	33.0	3	27.0	9	45.8	47	168.5
N	37	5	8.2	3	13.0	1	310.0	1	125.0	—	—	2	21.5	—	—	12	46.5
東山	36	2	0.0	—	—	—	—	2	86.5	—	—	—	—	2	90.5	6	59.0
黄金錦	—	—	—	—	—	1	170.0	1	749.0	1	20.0	1	8.0	2	26.5	6	166.7
N	29	4	2.3	3	4.3	1	234.0	4	164.8	2	14.0	—	—	—	—	14	67.4
N	22	11	14.8	2	5.5	—	—	—	—	2	9.0	—	—	—	—	15	12.8
金南風	1	1	0.0	—	—	2	165.5	—	—	—	—	2	5.0	4	70.5	9	69.2
東山	38	4	24.3	3	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—	1	58.0	8	20.0
計(平均)		30	15.0	14	14.6	18	191.5	22	290.4	7	18.5	8	17.8	18	54.8	107	109.8

(註) 被害茎は50株あたり被害茎数の筆平均を示す

深谷 (私信による) は第1化期発蛾量と前年2化期発蛾量の相関を求め、わずか 6km しか隔てていない隣接した場所間でも相関々係が異なることからニカメイチュウの発生には小さな地域的農業条件が関与していることを示唆し、石倉(1954)は 80ha にけい光誘蛾燈を等距離に点燈し、誘殺蛾数は場所により相当差のあることを指摘している。しかしいづれもほ場の分布実態を調査したものでないため、この間の状況が明らかでないが、少なくとも小地域間で密度に相当の差があることはうかがえると思う。また全国指導農協連編 (1953) の多くの県における報告は調査場所 (町村、大字など) によってホリドール散布に関係なく、著しい密度差のあることを示している。

以上のことからニカメイチュウの自然集団 (natural population) とも見られる一つの地域内における分布構造は、決して機会的に決定されるものではなく、ある特定の場所 (数十～数百ほ場) に集中塊状化した多発部が存在し、かつこれらの中には年によって変るものもあるが、高い確率のもとに年によって変らないいわゆる常習発生地あるいは2化期要防除地帯と見られる場所の存在することが明らかにされた。

おそらくこのような例は本県のみに見られる特殊の例外ではなく、原因は多々あるにしても、全国各地に見られるものと思推される。将来このような現象のよってこの原因が解析されるとともに各地でこの種の実例が数多く発見されることを期待する。

摘 要

ほ場群を対象としてみた場合のニカメイチュウ被害の

分布実態を知るため、1957～8年 には予察燈を中心とする半径 300m の円周内水田、1959年には和歌山県日高川下流平野 1500ha、1960年には紀の川下流紀伊地区において、ニカメイチュウ第1化期被害盛期 (7月中旬)、第1化期末期 (8月中旬) および第2化期幼虫分散後 (10月中旬) の被害株、被害茎または幼虫数を調査した。

1) 第1化期被害盛期においては第2化期の場合ほど場所間における密度差は著しくないが、広い地域を対象として見るときは数百 ha という大きな場所を単位として被害株率で 6～9 倍の密度差が認められた。1959年の調査では概して平坦広遠地に少なく、傾斜地など地形の複雑なところに多い。

2) 第1化期末期においてはパラチオン剤の散布と環境抵抗により著しく密度は低下するが、パラチオンの2回散布も第1化期被害盛期の密度差を破壊するほど強力に働かない場合が多い。

3) 第2化期においては必ずしも第1化期末期の密度差がそのまま再現されないで、この時期独特の分布が見られ、毎年定まった場所に集中塊状化した分布が示された。

引 用 文 献

- 石倉秀次 (1954) 応 昆 10: 104～107.
 河野達郎・内田俊郎・吉田敏治・渡辺昭二 (1952) 京大農学部昆虫学教室編 個体群生態学の研究 1: 65～81.
 河野達郎・杉野多万司 (1958) 応動昆 2: 184～187.
 高木信一・西野操 (1957) 静岡農試報 2: 137～147.
 滝口政数・末永一 (1955) 福岡農試報 13: 3～74.
 全国指導農協連編 (1953) ホリドール施用による二化螟虫防除効果: 25～176.

Summary

Study on the Distribution Structure of Rice Stem Borer (*Chilo suppressalis* WALKER) Larvae and the Injury

By Junji KOBAYASHI and Hiroshi HIRAMATU

(Wakayama Agricultural Experiment Station, Ota Wakayama Pref.)

This investigation was conducted to know the distribution structure of rice stem borer larvae as well as the injury in the area which is divided into several parts that the administrative (such as district, town, or village, town, and city etc.) or geographical divisions were considered as the units of their ecological fields. In 1957 and 1958, the paddy field having a radius of 300 metres with a forecasting light-trap in its center, at the Yata-district; in 1959, the lower plain (1500 ha) along the Hidaka River, Hidaka Gun, Wakayama Prefecture; in 1960, the lower plain of the Kinokawa-River in Kii-district, Wakayama-City were respectively singled out for this investigation.

The numbers of the infested plants and stems and the larvae found in them were counted at the utmost-infested of the first brood (the middle of July), at the end period of the first brood (the middle of August) and after the larvae of the second brood were all scattered away (the middle of October), respectively.

The results obtained in this investigation can be summarized as follows:

1. In the case of the utmost-infested period, the intensity of injury differs by location though it was not so remarkable as in the case of the second brood.

Especially in the case of the larger area as much as 1500 ha, the percentage of infested plant in one district was found to be six to nine times as much as the one of another. In the case of 1959, the percentages of infested plant in the plain districts were smaller than the sloped districts.

2. In the case of the end period of the first brood, the infested stem or larvae density was observed to be remarkably lowered by the environmental resistances. But also in this period high densities were equally found in the districts where an abundant population density was observed in the previous period, and in most of the districts, the population densities were not decreased equally by effects of parathion.

3. In the case of the second brood, the differences of densities between the districts were not always corresponded with the first. And the aggregated distribution was found peculiarly in district location. This tendency of aggregation in this period was far more remarkable than in the first brood period and the number of infested stems reached ten times as much as in the first brood period. And the locations where high injuries observed were constantly the same place all through this four years investigation.

母蛾混和機利用による1掃立口各台紙の

微粒子病蛾分布の一様性の検定

大 島 格

東京都世田谷区砧町59番地

I 緒 言

伝染病病原体を抜取検査で除くには非伝染性資料と異なり試料の抽出法を一層厳重にしなければならないことは自明の理であるが、すでに本誌4巻4号で述べたように、蚕種の微粒子病特に生種即時浸酸種の微粒子病の場合には蛾蚕とそれを飼育して発生した蛾の病毒率とを対比すると、病毒の増加率が千数百倍にも達することがあるから、検査試料抽出法をいかに厳重にしなければならないかが一層よく了解されるであろう。これに反し、各種工業が長足の発展を遂げたわが国の現状では蚕種製造業者は実務者獲得難に陥り、多数の試料を丁寧に検査することが困難となったためかえって検査蛾数をできるだけ少なくしなければならない窮状に陥っている。この火急の要望に答えるため著者は微粒子病蛾の早期発蛾の特性を利用して検査法の画期的合理的経済化を図る予定であるが、その一環として1掃立口の各産卵台紙の試料をどこからでも簡単に1カ所から所要数だけ抜き取りさえすればよいような母蛾混和機を試作してその機構を本誌5巻1号に発表した。ここには同機を用いればきわめて短時間に微粒子病蛾の分布は整一となり、本機の試作目的が達せられたことを説明するための試験結果を発表するものである。

II 試 験 方 法

現行蚕種製造業者における1掃立口の1産卵台紙の母蛾数は200~600蛾とのことであるから、どの位の時間母蛾容器を回転して混合したら目的が達せられるかを試験するためにはもっぱら600蛾と200蛾を用いた。微粒子病蛾としては赤インキに浸して赤蛾を作りこれを病蛾とした。そして試験するときはひとまとめにして蛾袋の中央に入れた。本誌4巻4号に述べたように1台紙の病蛾は相当に分散しているから、一番散らばりにくいと思われる中央にひとまとめに入れた病蛾が一樣に分散するようになった回転時間で回転すれば実用の際にはなお一層分

散が一樣になるであろうことは疑いないであろう。

試料を抜き取るには一人が眼を閉じて他の一人が前者の手首をつかんで目的の場所から試料を抜き取るようにした。試験はどこからでも1回に試料数だけ抜き取れば足りようになるまでの蛾の所要回転時間を求めることが主目的であるが、まず病蛾がドラムの回転につれて中央から周囲への散らばり状態と散らばり速度を知るため、蛾をドラムから盆にあけたのちあけられた蛾の位置があまり変らぬよう簡単にごく軽く手で圧して捻げて蛾が3層前後に重なるようにし、中央1カ所から所要蛾数を抜き取る場合をAとし、それを元に戻してから蛾を大体4等分した中央の周囲の位置から1カ所ずつ計4カ所から所要試料数の4分の1ずつ抜き取った場合をBとして一様性の検定を行なった。蛾の重なり状態を大体3層前後にした理由は重なりが厚いと蛾はいつも上層だけを抜き取っただけで足り、底の蛾は全く抜き取られる機会がなくなるからである。中央部から抜き取る場合は特にそうなるからである。それゆえ盆は初めから試験に適する大きさのものを選んだ。このような試験を予め行なっておけば初めから無作為試料採取試験だけで一様性の検定を行なうより資料が一樣に分布したかどうかが一層合理的に調べられ、主目的である蛾をドラムに入れて回転したのち蛾袋に戻してから無作為に1回に所要試料を抜き取った場合の一樣性がかなりよく偶然でないことが推し測られるからである。ただしドラムの回転はもっぱら中速度で行なった。

本報告はもっぱら蚕種製造業者を啓発するために草ずるのであるから、4巻4号の報告のように数式を用いることは極力避ける。そのために病蛾分散の基礎的純統計学的検定に関しては別に報告することとし、ここには主として二項分布となるかどうかで検定する。二項分布になるより正規分布をするほうが真の目的である試料の平均値が母集団のPに近づきやすいのであるが、いずれも皆非常に早く正規分布となるから3例だけをつけ加えておく。A法B法により1産卵台紙(1蛾袋)中の病蛾が一

(1961年2月1日受領)

に分布することを証明したのちは母蛾検査法が合理的に行なわれるようになった場合を推定し、その時大体必にして十分であろうと推定される現行法より遙かに少い試料数をもって $n\kappa p > 5$ のときは実測平均値が $p \pm \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ および $p \pm 3\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ の内に落ちるかどうかを検定し、もし前者の外に落ちるときは*、後者の外に落ちるときは**の符号をつけることとした。また元資料が少なきとき $p > 1$ ならば期待値 κp および κq と実測値 x および $\kappa - x$ との比較による χ^2 検定法ならびに $R \times 2$ 法(スネデッカー法)、 $p \leq 1$ なら Poisson 分布の少数例として検定した。ただし κ は1蛾袋の抽出蛾数、 x は1蛾

袋抽出試料中の病蛾数、 n は蛾袋数である。母蛾検査において検査法考慮に必要な対象となる p の大きさは大体越年種や冷蔵浸酸種の母蛾なら10~5%前後まで、即時浸酸種の母蛾なら大体0.5%までである。これは本誌4巻4号にも述べたように平均り病率が15%位なら50蛾位、30%以上ならば20蛾、10%でさえ100蛾も初発蛾から順に所要蛾数になるまで全蛾鏡検をすればきわめて容易に不合格が決定されるからである。しかし本試験では本機の性能をためすため p の値が30%、20%および15%の場合も1例ずつ加えた。

第1表 1袋600蛾、 $p=0.3$ 、 $\kappa=60$ (10%)、 $n=100$ 、陽光×麗玉

60蛾中の有毒蛾数		頻 度 (実 測 値)					
		0''		30''		1'	
(二項分布)		A ₁ O ₂	B ₁ O ₂	A ₄	B ₄	A ₅	B ₅
6	0.02				1		
7	0.05				0		
8	0.15				0		
9	0.37				0		
10	0.80	1	2	2	2	2	4
11	1.56	0	1	1	0	0	3
12	2.73	6	5	2	2	0	3
13	4.32	4	4	4	4	4	7
14	6.21	5	8	6	10	4	11
15	8.17	5	11	8	11	13	8
16	9.84	8	10	10	14	12	8
17	10.92	7	17	16	10	12	8
18	11.18	7	8	8	9	11	12
19	10.59	7	6	10	6	9	13
20	9.30	11	10	9	7	10	8
21	7.59	9	7	12	10	8	5
22	5.77	5	4	4	7	4	7
23	4.09	5	2	3	2	1	1
24	2.70	5	4	4	2	4	1
25	1.67	4	1	0	1	1	0
26	0.96	4		1	2	2	0
27	0.52	4				0	
28	0.26	0				0	
29	0.12	2				1	
30	0.05	0					
31	0.02	1					
32	0.01	0					
計	99.97	100	100	100	100	100	100
検定	χ^2 d.f.	27.269 10	9.931 "	7.083 "	10.352 "	5.670 "	16.925 "
検定	t d.f.	3.932 ∞	2.000 "	0.339 "	1.356 "	0.305 "	3.017 "

備考 κ : 1袋からの抽出率、 n : 蛾袋数即試験回数、レ: 異質ではないが等質と認めるには再検討を要するもの。 $p < 0.1$ にこの印を付ける。□で囲んだものは母集団 κp に対する期待値の頻度を示す。

$$t = \frac{\frac{x}{n\kappa} - p}{\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}} \quad \text{以下同様}$$

III 試験成績

成績発表は先ずA法B法の比較から始める。AとBとが違えば病蛾がまだ一樣に散らばらない印であり、両者が一樣の値を示すようになれば病蛾の分散がよくなった印となる。そして表を掲げるに先だち表中の符号を次に示しておく。

A₁O₁, B₁O₁; A₁O₂, B₁O₂; A₂(5''), B₂(5''); ……

A₁O₁, B₁O₁ は蛾を回転機にかけず直ちに盆にあげて試料を抜き取る場合。A₁O₂, B₁O₂ は蛾を紙袋からドラムにあげたのち回転せず直ちにドラムから盆にあげて試料を抜き取る場合。

かような試験区を加えたのは蛾は盆に当たっただけでもかなり散らばり、特に堅い「かきまぜ羽根」に当たるとなおよく散らばり、ただ1回の混合としては「かきまぜ羽根」に当たることが一番有効らしいからである。これらの混合状況は p の多いものから順に表示する。

第1表ないし第9表を通覧するに、すでに A₁O₁

第2表 1袋600蛾, $p=0.2$, $\kappa=30$ (5%), $n=50$, 陽光×麗玉

30蛾中の有毒蛾数	期待値 (二項分布)	頻 度 (実 測 値)							
		0''		5''		30''		1'	
		A ₁ O ₂	B ₁ O ₂	A ₂	B ₂	A ₄	B ₄	A ₅	B ₅
0	0.0619								
1	0.4642								
2	1.6828								
3	3.9266								
4	6.6261								
5	8.6140								
[6]	8.9729								
7	7.6910								
8	5.5279								
9	3.3782								
10	1.7735								
11	0.8062								
12	0.3191								
13	0.1105								
14	0.0335								
15	0.0089								
16	0.0021								
17	0.0004								
18	0.0002								
計	49.9999	50	50	50	50	50	50	50	50
χ^2 検定	χ^2 d.f.	47.856 6	1.627 //	11.752 //	7.195 //	6.733 //	6.728 //	4.799 //	5.099 //
t 検定	t d.f.	6.214 ∞	0.000 //	2.592 //	0.320 //	0.068 //	0.583 //	0.194 //	0.971 //

第3表 1袋600蛾, $p=0.15$, $\kappa=24$ (4%), $n=100$, 新栄華×春昭光

24蛾中の有毒蛾数 (x)	期待値 (二項分布)	頻 度 (実 測 値)													
		0''		0''		5''		15''		30''		1'		2'	
		A ₁ O ₁	B ₁ O ₁	A ₁ O ₂	B ₁ O ₂	A ₂	B ₂	A ₃	B ₃	A ₄	B ₄	A ₅	B ₅	A ₆	B ₆
0	2.0233	7	10	3	1	1	3	1	5	2	3	2	9	2	1
1	8.5692	10	21	11	15	4	10	4	3	9	8	7	18	9	12
2	17.3903	13	23	21	16	21	18	11	21	19	18	15	19	15	20
3	22.5051	15	19	18	15	22	24	30	22	22	29	30	23	27	24
[3.6]															
4	20.8504	25	13	22	27	22	15	19	16	19	19	18	19	16	19
5	14.7179	11	8	11	19	12	17	19	15	16	12	15	12	17	9
6	8.2247	11	3	9	4	13	8	13	12	6	7	9	12	7	9
7	3.7322	5	3	3	2	2	4	3	6	7	5	3	4	5	3
8	1.3966	3		1	0	1	1	3	3	0		1	1	2	2
9	0.4391			1	1	1	5			1					
10	0.1162														
11	0.0261														
12	0.0050														
13	0.0008														
14	0.0001														
$\beta_1=0.06158$ 正規分布としての母集団中央値 $\beta_2=4.31699$ $=21.6592$ $\kappa=0.24146$ ただし自変数 $\frac{x-\kappa p}{\sqrt{\kappa p q}}$ $\kappa p=3.6$															
計	100.0000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
χ^2 検定	χ^2 d.f.	11.098 6	52.307 //	3.912 //	11.898 //	7.141 //	2.759 //	13.273 //	8.461 //	1.981 //	2.866 //	3.659 //	2.682 //	3.184 //	3.14 //
t 検定	t d.f.	0.055 ∞	6.000 //	1.027 //	1.027 //	1.137 //	0.740 //	1.479 //	1.534 //	0.164 //	0.918 //	0.167 //	0.111 //	0.110 //	1.37 //

および B₁O₁; A₁O₂ およ
B₁O₂ でもしばしば二項分
布 χ^2 や t の値に等質な
ものが現われているが、異質
のものが非常に多く、A₁O₁
とともに異質のものや A₁O₂
B₁O₁(あるいは A₁O₂, B₁O₂)
中一方が等質で他方が異質
のものはほとんど全部この
試験区に含まれている。1
袋の蛾区から試料を中心1
カ所と周囲4カ所から抽出
した場合で二項分布や t の
値が違ふことは明らかに盆
に当たって散らばること
や、「かきまぜ羽根」と盆
に当たって散らばるくらい
ではまだ有毒蛾が均一に分
布しない何よりの証拠であ
る。このほか第3表15秒回
転 A₄ 区と第9表30秒回転
B₄ 区と同2分回転 B₆ 区が

$$\begin{aligned} \beta_1 &= 0.06158 \\ \beta_2 &= 4.31699 \\ \kappa &= 0.24146 \end{aligned} \quad \begin{aligned} &\text{正規分布としての母集団中央値} \\ &= 21.6592 \\ &\text{ただし自変数 } \frac{x - \kappa p}{\sqrt{\kappa p q}} \quad \kappa p = 3.6 \end{aligned}$$

第4表 1袋600蛾, $p=0.1$, $\kappa=60$ (10%), $n=50$, 日124号

50蛾 中の 毒蛾 数	期 待 値 (二項分布)	頻 度 (実 測 値)													
		0''		5''		15''		30''		1'		2'		3'	
		A ₁ O ₂	B ₁ O ₂	A ₂	B ₂	A ₃	B ₃	A ₄	B ₄	A ₅	B ₅	A ₆	B ₆	A ₇	B ₇
0	0.0898	6.8699	1	8	6	4	7	6	3	4	5	4	3	4	2
1	0.5990		0												
2	1.9634		1												
3	4.2177		6												
4	6.6780		9												
5	8.3104	7.0817	8		11	14	8	2	7	13	5	8	6	5	7
6	8.4643		7												
7	7.2551		9												
8	5.3406		5												
9	3.4285		2												
10	1.9428	7.0817	6		11	14	8	2	7	13	5	8	6	5	7
11	0.9812		1												
12	0.4452		1												
13	0.1826														
14	0.0681														
15	0.0232	7.0817			11	14	8	2	7	13	5	8	6	5	7
16	0.0073														
17	0.0021														
18	0.0006														
19	0.0001														
計	50.0000	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
χ^2	χ^2	8.179	3.041	5.721	8.794	9.103	9.371	24.849	4.165	4.391	8.955	7.531	8.862	6.944	7.637
検定	d.f.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
t	t	5.882	3.941	2.765	5.882	3.118	3.941	2.176	0.765	1.941	3.529	0.588	3.705	0.588	1.588
検定	d.f.	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

第5表 1袋600蛾, $p=0.1$, $\kappa=30$ (5%), $n=70$, 日124号

50蛾 中の 毒蛾 数 (x)	期 待 値 (二項分布)	頻 度 (実 測 値)																							
		0''		5''		15''		30''		1'		2'		3'											
		A ₁ O ₁	B ₁ O ₁	A ₂	B ₂	A ₃	B ₃	A ₄	B ₄	A ₅	B ₅	A ₆	B ₆	A ₇	B ₇										
0	2.9674	12.8587	2 11 18	6 13 15	17	1 8 12	9	2 10 15	12	2 18 10	0 12 10	12	1 6 16	2 7 25	7	3 9 14	12	4 9 16	13	5 10 15	15	1 8 15	9	3 8 18	11 10 13
1	9.8913																								
2	15.9360																								
3	16.5262	5.1233	17	19	22	20	18	20	19	12	11	13	15	21	15	19									
4	12.3946																								
5	7.1613																								
6	3.3154	1	2	5	13	7	5	10	9	8	5	7	4	10	9	10									
7	1.2630																								
8	0.4035																								
9	0.1096	1	2	5	13	7	5	10	9	8	5	7	4	10	9	10									
10	0.0256																								
11	0.0052																								
12	0.0009	1	2	5	13	7	5	10	9	8	5	7	4	10	9	10									
13	0.0001																								
計	70.0001	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70								
χ ² 検定	χ ² d.f.	3.393	3.508	9.758	1.459	8.111	4.287	3.585	9.195	2.188	4.173	5.363	4.016	3.600	3.127										
t 検定	t d.f.	1.031	1.462	1.385	0.154	0.615	1.251	1.385	0.292	0.154	0.308	0.769	0.769	0.308	1.092										

正規分布としての母集団中央値

$$n = \left\{ \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{3.5} e^{-\frac{x^2}{2}} dx - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{2.5} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \right\}$$

$$= 16.7355 \text{ ただし自変数, } \frac{x - \kappa p}{\sqrt{\kappa p q}}; \kappa p = 3.00$$

第6表 1袋600蛾, $p=0.05$, $\kappa=60$ (10%), $n=100$, 陽光×麗玉

60蛾 中の 有毒 蛾数 (x)	期 待 値 (二項分布)	頻 度 (実 測 値)													
		0''		0''		5''		30''		1'		2'		3'	
		A ₁ O ₁	B ₁ O ₁	A ₁ O ₂	A ₁ O ₂	A ₂	B ₂	A ₄	B ₄	A ₅	B ₅	A ₆	B ₆	A ₇	B ₇
0	4.6070	19.1564	2} 9	4} 17	1} 11	3} 10	3} 24	2} 14	2} 14	4} 16	3} 15	2} 15	2} 12	3} 14	2} 12
1	14.5484		7} 13	13} 17	10} 11	7} 10	21} 24	12} 14	14} 14	12} 16	12} 15	13} 15	12} 12	12} 15	10} 12
2	22.5883		19} 28	18} 22	18} 22	23} 25	25} 25	25} 34	20} 34	20} 17	23} 25	23} 25	25} 25	20} 24	24} 24
3	22.9845	7.8721	11} 23	24} 26	16} 28	21} 28	21} 21	20} 21	20} 29	22} 29	22} 29	28} 29	28} 32	28} 32	32} 32
4	17.2384		9} 12	21} 18	16} 14	20} 15	23} 21	23} 21	19} 18	18} 18	18} 18	18} 18	18} 14	18} 14	14} 14
5	10.1616		15} 12	13} 16	12} 12	9} 9	13} 11	12} 10	12} 10	13} 10	12} 10	13} 10	13} 12	13} 12	12} 12
6	4.9025		12} 4	7} 6	8} 9	4} 4	5} 5	5} 3	5} 4	7} 3	5} 2	4} 4	5} 5	4} 5	5} 6
7	1.9905		11} 3	4} 13	1} 8	1} 2	4} 11	2} 2	2} 3	8} 8	1} 1	1} 1	1} 1	1} 1	1} 1
8	0.6941		7} 37	0} 1	2} 2	1} 1	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0
9	0.2111		2} 4	1} 1	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0
10	0.0567		4} 1	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0
11	0.0136		1} 1	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0
12	0.0029		0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0
13	0.0006		0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0
14	0.0001		0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0	0} 0
正規分布としての母集団中央値 $=n\left\{\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{3.5}e^{-\frac{x^2}{2}}dx-\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{2.5}e^{-\frac{x^2}{2}}dx\right\}=23.2901$ ただし自変数, $\frac{x-\kappa p}{\sqrt{\kappa p q}}$; $\kappa p=3.00$															
計	100.0003	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
χ^2 検定	χ^2 d.f.	125.951	3.467	9.403	12.957	3.939	3.777	3.364	7.929	3.913	4.845	1.626	5.161	3.564	7.745
t 検定	t d.f.	9.714	0.000	3.036	1.893	0.357	0.643	1.429	1.071	1.357	1.000	1.179	0.107	0.712	0.429

第7表 1袋600蛾, $p=0.05$, $\kappa=21$ (3.5%), $n=50$, 新栄華×春昭光

20蛾中 の有毒 蛾数 (x)	期 待 値 (二項分布)	期 待 値 (正規分布)	頻 度 (実 測 値)									
			0''		0''		5''		15''		30''	
			A ₁ O ₁	B ₁ O ₁	A ₁ O ₂	B ₁ O ₂	A ₂	B ₂	A ₃	B ₃	A ₄	B ₄
0	17.0281	14.5461	20	18	15	18	17	18	19	16	15	12
1	18.8205	19.1462	17	19	18	18	22	22	15	19	20	25
1.05												
2	9.9055	12.6438	11}13 2}1 0}13 1}	11} 1} 0} 1}	14}17 3}	10} 4}	5} 5}11 1}	8} 2}	9} 5}16 2}	11} 4}	14} 1}	9} 4}
3	3.3018	3.3098										
4	0.7820	0.3403										
5	0.1399	0.0136										
6	0.0196	2.0002										
7	0.0022		正規分布としての母集団中央値									
8	0.0002		$=n\left\{\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{1.55}e^{-\frac{x^2}{2}}dx-\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{0.55}e^{-\frac{x^2}{2}}dx\right\}$ $=18.8866$ $\text{ただし自変数, } \frac{x-\kappa p}{\sqrt{\kappa p q}} \quad \kappa p=1.05$ $B_4(30'')\left\{\begin{array}{l}\beta_1=0.00373 \\ \beta_2=4.83858 \\ \kappa=0.00081\end{array}\right.$									
計	49.9998	50.0000	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
二 項 分 布	χ^2 検 定	χ^2 d.f.	0.789 2	0.151 //	0.851 //	0.093 //	1.239 //	1.810 //	1.245 //	0.115 //	0.367 //	3.608 //
正 規 分 布	χ^2 検 定	χ^2 d.f.	2.957 2	1.492 //	0.112 //	1.216 //	2.567 //	3.816 //	2.268 //	0.251 //	0.157 //	2.707 //
	t 検 定	t d.f.	1.060 ∞	0.493 //	0.358 //	0.358 //	0.209 //	1.209 //	0.493 //	0.075 //	0.209 //	0.358 //

第8表 1袋200蛾， $p=0.05$ ， $\kappa=20$ （10%）， $n=50$ ，万華

20蛾中の有毒蛾数 (x)	期待値		頻度 (実測値)											
	(二項分布)	(正規分布)	0''		5''		15''		30''		1'		2'	
			A_1O_2	B_1O_2	A_2	B_2	A_3	B_3	A_4	B_4	A_5	B_5	A_6	B_6
0	17.9243	15.1992	28	25	14	21	17	17	16	17	12	16	10	13
1	18.8677	19.6019	14	19	22	18	24	22	17	22	25	23	25	23
2	9.4338	12.1037	5	5	11	8	9	9	13	10	10	9	10	12
3	2.9791	2.8374	3	0	3	2	2	2	3	1	3	2	5	1
4	0.6664	0.2498		1		1			0					1
5	0.1122	0.0082							1					
6	0.0148	0.0001												
7	0.0016													
8	0.0001													
			正規分布の自変数， $\frac{x-\kappa p}{\sqrt{\kappa p q}}$ $\kappa p=1.00$											
計	50.0000	50.0003	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
二項分布	χ^2 検定	χ^2 d.f.	8.974 2	6.728 "	1.426 "	0.937 "	2.785 "	0.937 "	1.481 "	0.937 "	3.954 "	1.481 "	5.739 "	2.305 "
正規分布	χ^2 検定	χ^2 d.f.	23.582 2	11.906 "	0.483 "	3.505 "	3.728 "	1.666 "	2.478 "	1.791 "	3.268 "	1.002 "	2.463 "	0.435 "
	t 検定	t d.f.	2.463 ∞	同左 "	0.435 "	0.870 "	1.159 "	0.580 "	1.014 "	0.724 "	0.580 "	0.435 "	1.449 "	0.580 "

第9表 1袋200蛾， $p=0.05$ ， $\kappa=20$ （10%）， $n=100$ ，万華

20蛾中の有毒蛾数 (x)	期待値		頻度 (実測値)					
	(二項分布)	(正規分布)	30''		1'		2'	
			A_4	B_4	A_5	B_5	A_6	B_6
0	35.8486	30.3981	39	28	39	31	27	23
1	37.7354	39.2037	39	54	41	48	47	55
2	18.8676	24.2074	17	17	15	18	19	19
3	5.9582	5.6747	4	1	4	3	7	2
4	1.3328	0.4995	0		1			1
5	0.2244	0.0163	1					
6	0.0296	0.0003						
7	0.0032							
8	0.0002							
			自変数， $\frac{x-\kappa p}{\sqrt{\kappa p q}}$ $\kappa p=1.00$					
計	100.0000	99.9999	100	100	100	100	100	100
二項分布	χ^2 検定	χ^2 d.f.	1.364 3	14.594 "	2.212 "	6.229 "	4.500 "	15.246 "
正規分布	χ^2 検定	χ^2 d.f.	4.810 3	12.271 "	4.891 "	4.413 "	3.097 "	10.935 "
	t 検定	t d.f.	1.020 ∞	0.918 "	1.327 "	0.714 "	0.612 "	0.306 "

性質になっているが、これはかえって病蛾の分布が非常によく均一化されたためで、詳細は後述する。回転機にかけると二項分布としての χ^2 の値に有意となったもの一つもない。そのうち有意ではないが厳格に検討する必要がある場合には再試験を要するような悪い値が出たのは第2表5秒回転 A_2 区、第5表5秒回転 A_2 区および第1表1分回転 B_5 区の3区だけである。第8表2分回転 A_6 区も同様であるが、これは二項分布としてより

正規分布としての方がかえってよい等質性を示し分散が一層よくなったことを示すものである。また χ^2 や t の値が A, B で違ったのは第2表5秒回転区だけである。 t 検定については第4表だけは全試験区を通じ有意のものが非常に多く現われたが、これは一つには $n\kappa$ 数が3,000であまりに多すぎるためである。 $n\kappa$ 数が多くなればなるほど標準偏差が小さくなり検定が厳重になりすぎる。 $n\kappa$ 数を半分にするため抽出率を5%とすれば病蛾数は丁度第4表の半分となり、これでもまだ試料数が非常に多すぎるが、第5表に示すようにすでに t の値の有意のものは皆無となる。このほか第1表1分 B₃ 区や第2表5秒 A₂ 区 t の有意性についても同様である。このほかの第1表ないし第9表において $n\kappa$ 数が非常に多いにもかかわらず t の値にも有意の値が現われなかったのはむしろ病蛾の分散が非常によいことを示すものである。

り病率の多少と病蛾分布の均一化の関係を見るに、り病率の高い第1表 ($p=0.3$)、第2表 ($p=0.2$) および第4表 ($p=0.1$) は回転回数が進んでも他区のように各階級の頻度が母集団平均値の回りに求心的に集まる傾向が少なく、いつまでも各階級の頻度がジグザクとなり、一見分布の均一化が劣るように見えるが、第1表の二項分布としての期待値の階級数は27でその内各階級の頻度は多い所でわずかに10を越えたものが3階級、第2表の二項分布の期待値の階級数は19で1階級の頻度9を越えたものは一つもなく、また第4表の二項分布の期待値の階級数は20でこの場合にも1階級の頻度は皆9未満である。これを第4表と同一品種日124号(実際には品種間の相違はほとんどない)を用いた二項分布としての期待値の階級数14、各階級の頻度が2倍以上で10~25のものが非常に多い第5表では母集団平均値から各階級の頻度がずっとなめらかに減っており、また同表では χ^2 や t の値に有意なものが1区もなくなっていることや、第3表 ($p=0.15$) でも二項分布としての期待値の階級数15に対して各階級の頻度14を越えるものが4区もある第3表では試験区全体を通じて母集団平均値からの各階級の頻度が遠心的になめらかに減少していることから判断すると、むしろ本機の性能は蛾のり病率の多少には影響しないと見るのが至当ではなからうか。

回転時間と分布の統一化との関係を見るに、各階級の頻度が多くなればなるほど、また回転時間の長くなるほど母集団平均値の回りに頻度が正規分布のように対称的に減少することが見られる。普通二項分布が近似的に正規分布と認められるようになるのは $n\mu > 5$ (この場合 κ

が n に相当) の場合であるが、本機を用いて1産卵台組の母蛾の分布の均一化を図ると $\kappa p \leq 5$ でも正規分布型となるので $\kappa p \leq 5$ の全部6例(ただし表には3例しかのせない)が5秒回転区から初め χ^2 の値はほとんど全部正規分布としても等質であったばかりか、第8表および第9表のように各階級の頻度が多くなると、回転時間の増すにつれて二項分布としてよりも正規分布としての方が等質の度が高まる傾向があることを χ^2 の値が示し、ときには実測平均値 p' が母集団平均値 p の位置に異常に多く集まり、二項分布や正規分布を示さないにもかかわらず t も等質としてよい値をとる場合も生じた。よってこれらの分布型を調べるため PEARSON 系曲線の型を判定する手引きとなる。

$$\beta_1 = \frac{\mu_3^2}{\mu_2^3}$$

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\mu_2^2}$$

$$\kappa = \beta_1(\beta_2 + 3)^2/4\{ (4\beta_2 - 3\beta_1)(2\beta_2 - 3\beta_1 - 6) \}$$

..... (鑑別規準 (Criterion))

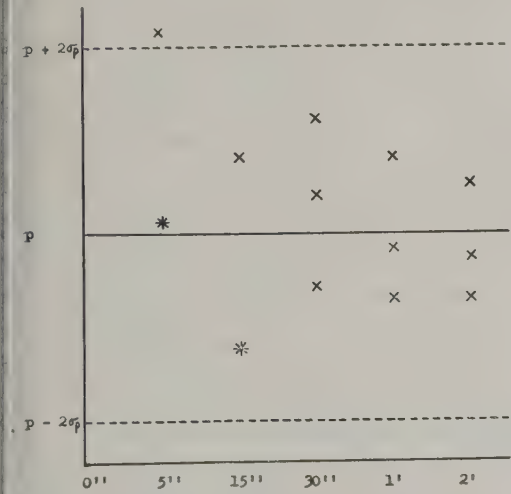
の値やモードの位置を見ると、正規分布として χ^2 の値のよいものは全部モードは原点にあり、 β_1 と κ の値は零に近く β_2 は3に近いが、第7表30秒回転 B₄ 区は p' は母集団 p に近く t の値もよいが二項分布や正規分布としての χ^2 の値は等質ではあるがあまりよくない。本区はモードは原点にありその頻度は試験回数の半数25で正規分布の期待値より相当多く両側は対称である。そして β_1 と κ はほとんど零に近く、 $\beta_2 \neq 3$ である。それゆえ本区は明らかに正規分布より更に頻度が母集団 p に集まった両側のすその短い PEARSON 系第2型度数曲線に属するものである。そのほか実測値の頻度が母集団平均値の頻度より一層多い第3表15秒回転 A₃ 区や実測値の頻度の過半数が母集団 p の位置に集まった第9表2分回転 B₃ 区ではともに $0 < \kappa < 1$ であり、モードは原点の左側にあるから PEARSON 系第4型曲線に属するものではなからうか。更に第9表30秒回転 B₄ 区は $0 < \kappa < \infty$ でモードは原点の右側にあるから PEARSON 系第6型曲線に属するものではなからうか。これらの度数曲線の分布函数についてはなお検討を要するが、回転回数の多くなるほど母集団 p の位置を示す頻度が多くなることを示せば本文の目的はある程度達せられる。また統計数学上の純基礎的研究は専門家にゆだねたいというのが著者の方針でもある。

以上により本混和機を用いれば5秒間回転でも微粒の分布はすでに二項分布をするばかりか、 $\kappa p \leq 5$ で正規分布をなし、混合回数が多くなるにつれて正規分

としての等質性がよくなる傾向が多く、頻度が母集団 p の位置に多く集中されることがあった。それゆえ試料は混和機にかけるとどこからでも同一に所要数だけ抜き取りとすればよいように推測される。また混和機をどのくらい回すればよいかを知るのが試験の主目的であるが、このためには前記の実験試料数あまりに多すぎる。母蛾検査法の合理的経済化を企てるあたり、鏡検が合理的に行われるようになったとすれば、冷蔵浸酸種や越冬種の母蛾なら元の資料の大きさによっても違うが、抜取検査試料は大体 600 蛾前後と考えられる。第10表、第11表ならびに第1~5 図は上述の母蛾検査を対象として行なったものである。

第10表 1掃立口数1800蛾、 $p=0.1$ 、1袋600蛾、 $n=3$ 、 $\kappa=200$ (33.3%)、試料総数 600 蛾、新栄華×春陽光

実験 回 数	各袋の 3袋合同の χ^2 (こみ)	交 互 作 用 検 定				$p \pm 2 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ およ $p \pm 3 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ 検定			
		χ^2 の 値			自由 度	実験 回 数	p' の 値		
		5''	15''	30''			5''	15''	30''
I	χ^2 の 和 こ み	0.112 0.000	0.130 0.018	2.334 0.000	3 1	I II III	0.1000 0.1050 0.1100	0.0983 0.1100 0.0900	0.1000 0.0983 0.1000
	交互作用	0.112	0.112	2.334	2	IV V	0.1150 0.1050	0.0817 0.1150	0.0983 0.1100
II	χ^2 の 和 こ み	0.278 0.018	1.519 0.621	1.945 0.155	3 1	備考、 $p' : p$ の実験値			
	交互作用	0.260	0.898	1.790	2	$p \pm 2 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ = 0.1244 ~ 0.0756			
III	χ^2 の 和 こ み	0.112 0.000	0.334 0.276	2.778 0.621	3 1	$p \pm 3 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ = 0.1366 ~ 0.0634			
	交互作用	0.112	0.058	2.157	2				
IV	χ^2 の 和 こ み	2.500 0.018	7.167 1.397	2.278 1.397	3 1				
	交互作用	2.482	5.770	0.881	2				
V	χ^2 の 和 こ み	2.444 0.621	2.944 1.397	0.500 0.155	3 1				
	交互作用	1.823	1.547	0.345	2				

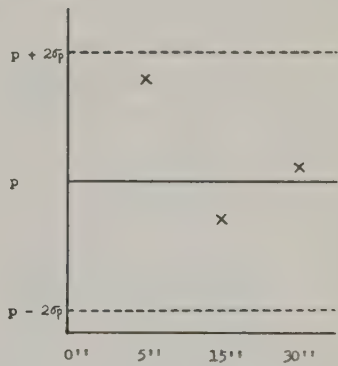


第1図 1掃立口数12,000蛾、 $p=0.1$ 、1袋600蛾、 $\kappa=30$ (5%)、日124号、 $\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0122$ 、 $n=20$ 、

$p \pm 2 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.1244 \sim 0.0756$

$p \pm 3 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.1366 \sim 0.0634$

実験3回反復、*；2回の同一測定値

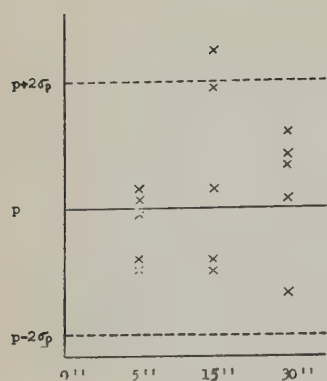


第2図 1掃立口数 27,600蛾、 $p=0.05$ 、1袋600蛾、 $k=13$ (2.17%)、 $n=46$ 、試料総数 598 蛾、新栄華×春陽光、

$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0085$

$p \pm 2 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0670 \sim 0.0330$

$p \pm 3 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0755 \sim 0.0255$



第3図

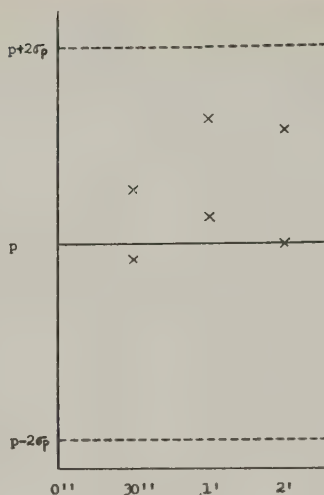
1 掃立口数 15,000 蛾, $p=0.05$,
1 袋 600 蛾, $k=26$ (4.33%), $n=25$,

試料総数 650 蛾, 新栄華 × 春昭光,
実験 5 回反復

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0086$$

$$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0672 \sim 0.0328$$

$$p \pm 3\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0758 \sim 0.0242$$



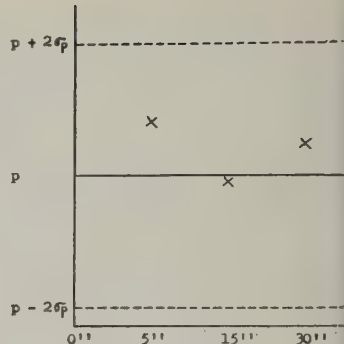
第4図

1 掃立口数 5,400 蛾, $p=0.05$, 1 袋
600 蛾, $\kappa=60$ (10%), $n=9$, 試料
総数 540 蛾, 日 27 号, 実験 2 回反復

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0129$$

$$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0758 \sim 0.0242$$

$$p \pm 3\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0887 \sim 0.0113$$



第5図

1 掃立口数 14,000 蛾, $p=0.05$
1 袋 200 蛾, $\kappa=9$ (4.5%), $n=70$

試料総数 630 蛾, 日 124 号

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0087$$

$$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0674 \sim 0.0326$$

$$p \pm 3\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0761 \sim 0.0239$$

これらの試験結果を見るに $3\sigma_p$ で合格圏をはずれたものは 5 秒～2 分回転区間に 1 例も起こらなかった。2 σ_p でも全試験中これをはずれたものは第 1 図 5 秒回転区 3 回反復試験中 1 回, 第 3 図 15 秒回転区反復 5 回試験中 1 回と第 11 表 5 秒および 30 秒回転区各反復 5 回試験中 1 回ずつとだけであった。しかもいずれも $2\sigma_p$ をわずかに越えただけであった。以上試料総数 600 蛾前後 (5 秒～30 秒回転区) で各合計 20 回ずつ試験した成績中 $2\sigma_p$ を 2 回

越えたものは 5 秒回転区だけで, 15 秒と 30 秒回転区は 1 回ずつであった。それゆえ 15 秒間も回転すれば蛾袋のどこからでも 1 回に所要試料数だけ抜き取りさへすればよい。また第 10 表および第 11 表には交互作用のないことも示してあるが, この場合交互作用のないということは蛾を混和機にかけて回転すれば各蛾袋の病蛾の分散は一樣になっている印で, 試料を蛾袋のどこからでも 1 カ所から抜き取ってもさしつかえないことを示すものである。

第 11 表 1 掃立口数 1800 蛾, $p=0.05$, 1 袋 600 蛾, $n=3$
 $\kappa=200$ (33.3%), 試料総数 600 蛾, 新栄華 × 春昭光

第 12 表 1 掃立口数 1800 蛾, $p=0.01$, 1 袋 600 蛾,
 $n=3$, $k=200$ (33.3%), 試料総数 600 蛾, 新栄華 × 春昭光

実験回数	交互作用検定			$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ および $p \pm 3\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ 検定		
	$R \times 2$ による χ^2 の値 (母分散 pq 使用)			p' の値		
	5''	15''	30''	5''	15''	30''
I	3.624	3.438	0.632	0.0617	0.0633	0.0500
II	0.261	1.316	0.472	0.0467	0.0417	0.0467
III	0.251	1.314	4.465	0.0683*	0.0467	0.0617
IV	2.737	3.621	0.842	0.0650	0.0667	0.0300*
V	0.474	0.088	1.354	0.0417	0.0433	0.0483

POISSON 分布少数例の検定			$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0182 \sim 0.0018$ 検定			
回転時間	χ^2 の値	自由度	実回 験数	p' の値		
				5''	15''	30''
	5''	1.679	4	I	0.0133	0.0100
15''	0.818	4	II	0.0100	0.0100	0.0150
30''	0.705	4	III	0.0133	0.0083	0.0100
			IV	0.0067	0.0117	0.0133
			V	0.0117	0.0117	0.0117

実験 5 回反復

実験 5 回反復

第 11 表 左の備考, χ^2 の自由度 2 この検定法は SNEDECOR 法で簡単に第 11 表と同様の交互作用検定が行なわれる。

第 11 表 右の備考, $p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0678 \sim 0.0322$; $p \pm 3\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0767 \sim 0.0233$

第13表 1掃立口数15,000蛾, $p=0.01$, 1袋600蛾, $n=25$, $\kappa=26$ (4.33%), 試料総数650蛾, 日124号

POISSON 分布 少数例の検定			$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\pi}} = 0.0178 \sim 0.0022$ 検定			
回転時間	χ^2 の 値	自由 度	実験回 数	p' の 値		
				5''	15''	30''
5''	3.676	4	I	0.0123	0.0169	0.0077
15''	2.524	4	II	0.0169	0.0077	0.0108
30''	4.974	4	III	0.0123	0.0123	0.0154
			IV	0.0092	0.0123	0.0185*
			V	0.0154	0.0154	0.0077
実験5回反復						

第14表 1掃立口数 14,000 蛾, $p=0.01$, 1袋200蛾, $n=70$, $\kappa=9$ (4.5%), 試料総数630蛾, 新栄華×春阳光

Poisson 分布 少数例の検定			$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0180$ ~ 0.0020 検定		
回転時間	χ^2 の 値	自由 度	実験回 数	p' の 値	
				5''	15''
5''	3.353	4	I	0.0079	0.0127
15''	0.250	4	II	0.0063	0.0111
			III	0.0127	0.0127
			IV	0.0111	0.0143
			V	0.0159	0.0127
実験 5 回反復					

第15表 1掃立口数12,000蛾, $p=0.0067$, 1袋600蛾, $n=20$, $\kappa=42$ (7%), 試料総数 840 蛾, 新栄華×春阳光

POISSON 分布 少数例の検定			$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0124$ ~ 0.0012 検定			
回転時間	χ^2 の 値	自由度	実験回数	p' の 値		
				5''	15''	30''
5''	1.286	4	I	0.0060	0.0083	0.0083
15''	2.852	4	II	0.0060	0.0060	0.0060
30''	1.919	4	III	0.0083	0.0060	0.0060
			IV	0.0083	0.0036	0.0107
			V	0.0048	0.0096	0.0071
実験 5 回反復						

第16表 1掃立口数, 30,000蛾, $p=0.0067$, 1袋 600 蛾, $n=50$, $\kappa=21$ (3.5%), 試料総数 1,050蛾, 日124号?

Poisson 分布 少数例の検定			$p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}} = 0.0117$ ~ 0.0017 検定			
回転 回数	χ^2 の 値	自由 度	実験 回数	p' の 値		
				5''	15''	30''
5''	1.667	3	I	0.0057	0.0057	0.0057
15''	1.857	3	II	0.0048	0.0029	0.0075
30''	2.222	3	III	0.0057	0.0038	0.0114
			IV	0.0086	0.0076	0.0095
実験 4 回反復						

第12~16表はもっぱら検査を非常に厳重にしなければならぬ即時浸酸種を対象として試験した成績である。表に示されたように5回ないし4回反復試験の結果 Poisson 分布としての χ^2 の値は全部等質なことを示している。2 σ_p による検定もこれを越えたものは第13表30秒回転区5回反復試験中1回わずかに越えただけである。非常に厳格な検査を要する即時浸酸種に対しては第15表および第16表を除けば試料数が少なすぎるが、これでもなお異質とはならない。それであるから試料を合理的に増せばなお安全であることは言うまでもない。 $p < 0.01$ のとき 2 σ_p や 3 σ_p 検定は普通行なわれないが、この場合にはいずれも皆 $n\kappa p > 5$ であるし、 $\kappa p \leq 5$ でも本機を用いればいずれも皆よい正規分布をすることが証明されているからこの検定法も付け加えたのである。

本試験は皆中速度回転で行なったが、高速度回転をもってすれば速度が丁度2倍となるから所要回転時間は半減するであろう。また本試験には病蛾を中心1カ所にまとめて行なったが、実際には初めから相当よく散らばっているから本機を用いれば一層よく病蛾の分散は均一になるであろう。しかし重症病蛾のりん(鱗)毛に附着し

た病原体胞子を除くにはやはり30秒前後の回転時間が必要であろう。このくらいの時間回転した方が鏡検のじやまになるりん毛が少しでも余計に除かれてよいであろう。

本試験では第10~16表および第1~5図を見ればわかるように、第14表、第16表および第3図を除けば調査単位価数 n は $n \leq 50$ であるにもかかわらず 3 σ_p で有意となったものは1例もなく、2 σ_p でわずかに信頼限界を越えたものがまれに生じただけである。この例もまた本機が病蛾の分布の均一化に有効に働くことを示すもので、本機を用いれば調査単位価数は50より少なくとも十分であることを示すものである。

本機で回転しても蛾が虫害をこうむっていなければ少しも蛾は崩れない。しかし蛾が虫に食われていれば崩れるから検査がすむまで産卵台紙の蛾を同一番号を付けて蛾袋に入れ、乾燥して虫害を受けぬよう殺虫剤を入れたかんに密封して置く必要がある。このことは本機を用いない場合でもきわめて肝要である。生種即時浸酸種の場合には母蛾を乾燥せずに冷暗所に保存しておく業者もあるが、この場合にも蛾袋に入れて乾燥してから本機にか

けて試料を抜き取った方がはるかに有効適切である。

本試験はすべて蚕糸試験場病理部広瀬安春氏と井原末子氏との協力のもとに行なったものである。両氏に対し深謝の意を表する。

IV 総 括

著者は本誌5巻1号に報告した母蛾混和機を用いて1掃立口の病蛾分布の一様性の検定を行なった。同機のドラムに45度の角度に入れた「かきまぜ羽根」は1回の母蛾混合作用としては最も有効のようで、しばしばこれだけで二項分布として等質となる場合も起こる。ドラムを回転し始めると同羽根により1回転ごとに1回ずつ蛾は前後にも混合されるからなお一層よく混合される。その結果は次のようである。

1. 5秒回転（混合回数5回）ですでにほとんど全部病蛾の分布は二項分布や正規分布となる。
2. 回転が進むと二項分布としてより正規分布としてのほうがよい等質性を示す傾向があり、時には正規分布としてより更に分布の一様性の高い PEARSON 系2型曲線や試験回数数の過半数が母集団 p の位置に集まる場合さ

へ起こる。

3. このように本機は母蛾の混合性能が高いから $\kappa p \ll 5$ でも $\frac{\chi - \kappa p}{\sqrt{\kappa p q}}$ を自変数とするよい正規分布となる。

4. χ^2 による交互作用の有無の検定によっても分散は一様である。

5. $p \leq 0.3$ の試験では p の値が小さいほど分布の等質性が著すようであるがめいりょうな相違は認められない。

6. 1袋（1産卵台紙）600蛾と200蛾では病蛾の均一混合速度の相違は認められない。

7. 本機を用いれば蛾袋の蛾を15秒間前後も回転すれば試料はどこからでも1回に抜き取ってさしつかえない。

8. しかしりん毛に付着した病蛾の孢子を除くためには30秒前後の回転が望ましい。そのほうが鏡検のじゃまになるりん毛が少しでも余計に除かれるであろう。

文 献

- 大島 格 (1960) 応動 4: 212~225.
大島 格 (1961) 応動 5: 50~57.
佐藤良一郎著 数理統計学: 139~185.

Summary

Uniformity Trial of the Distribution of Diseased Silkworm Mother Moths Infected with Pébrine in an Unit Group of a Lot, Laid Eggs, using Homogenizer Published in the Foregoing Paper of this Journal

By Kaku OHSIMA

59-5, Kinulamachi, Setagaya-Ku, Tokyo

Experiments of the above title are done by middle rotations of the homogenizer, which rotates a little more than 26 r.p.m. and mixes moths twice per rotation by the action of agitation vane inserted at 45 degree to the base of a drum. As the number of an unit group, 600 and 200 moths are adopted in accordance with the ordinary custom of egg producers. Results are as follows.

1. After rotation of the homogenizer for only five seconds, the distribution of almost all groups of diseased moths becomes already binomial or normal.
2. As the rotation time of the homogenizer becomes longer and longer, the distribution of diseased moths tends more and more to fit the normal for-

mula than the binomial, and in some cases, it takes PEARSON'S II-type distribution curve or in other cases, even if rare, more than halves of the number of experiments centre to the position of population mean value p , though their mode deviates slightly to right or left side of the position p .

3. The effect of homogenizing action of this machine seems to be not seriously influenced by the percentage of diseased moths.

4. Interaction-test, comparing p & p' and q & q' or by SNEDECOR'S $R \times 2$ method using population variance, pq , shows in all cases the uniformity of variance, after rotated samples for five seconds or more.

5. Inspections using confidence interval $p \pm 3 \sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$

and $p \pm 2\sqrt{\frac{pq}{n\kappa}}$ show equivalence in all former cases and in latter cases, when the time of rotation becomes fifteen seconds or longer. Poisson distribution inspection using χ^2 -test also proves to be equivalent in all cases of experiments.

5. Abstraction of the required number of moths to be inspected can be easily done from any part of the unit group by picking out at a sampling and

the number of sampling units, fifty, may not necessarily be needed, if the homogenizer is previously used.

7. If the high rotatory speed is used, the required time of rotation can be reduced to half, however in order to exclude fine scales of moths, infected with spores of pébrine, by the electric fan, the rotation time for thirty seconds may be desirable.

抄 録

ナナホシテントウ成虫休眠の防止と誘導

HODEK, I. and J. CERKASOV (1960) Prevention and artificial induction of the imaginal diapause in *Scotinella 7-punctata* L. Nature 187 (4734): 345. ナナホシテントウ成虫は休眠が誘導されたのち、脂肪グリコーゲンを蓄積する。本種の越冬前の雌は性的に熟していて一部の雌に受たいさせるが、雌は性的に未熟で、越冬後アブムシを食べてから発育する。越冬期間の脂肪含量は雌雄とも半分に減り、グリコーゲンのそれは雄では $\frac{1}{5}$ に、雌では $\frac{1}{3}$ に減少する。著者らは中央ヨーロッパにすむ1化性、2化性の混合個体群を飼育し人工的に休眠を防止および誘導することに成功した。休眠の最も大きな要因である温度と光週律に関して実験が行なわれたが、まず1化性のものはアブラムシ *Pergandeida melica gnis* KOCH を余分に継続的に与えることおよび長日(16~18時間)、高温(22~28°C、平均25°C)により休眠を防止することができた。一方多性のものにおいても長日(16~19時間)下で休眠を防止し、短日(8~12時間)下で休眠が誘導されたが、特短日下では低温が加味されるほど休眠が誘導されやすく、高温によって抑制される。ここで人工的に休眠の誘導された雌を分析した結果、グリコーゲンは自然に休眠に入ったものとはほぼ同量であったが脂肪は $\frac{1}{5}$ に減少していることがわかった。また実験状態で活動中の雌の脂肪量は同条件下の休眠雌の量の半分以下で、グリコーン量はちょうど半分であった。

(岐阜大農 福島正三・原 隆男)

マツハバチに対するけっ歯類の捕食効果

HOLLING, C. S. (1959) The components of predation revealed by a study of small-mammal predation

of the european pine sawfly. Canad. Ent., 91: 293~320.

ヨーロッパからカナダに侵入したマツハバチ *Neodiprion sertifer* に対するけっ歯類の捕食効果を数量的に検討した。対象としたけっ歯類は *Sorex c. cinreus*, *Blarina brevicauda talpoides* および *Peromyscus maniculatus bairdii* の3種である。これらは林床中のハバチの繭を食いやぶって、中の休眠幼虫やさなぎを食うが、食痕から、相互にも、またハバチや寄生バチの羽化孔とも区別できる。林床のワク法調査で、ハチの繭密度を調べ、それと、それぞれの種が1日に捕食したと推定される繭数との関係をプロットすると、S字状の曲線が得られる。これをハバチ密度に対するけっ歯類の functional response と呼ぶ。上方漸近線、すなわち、それ以上繭密度が上がっても捕食数がふえなくなったときの捕食数は *Blarina* が最高で *Sorex* が最低であった。また、それに達する繭密度は *Blarina* が最低で、*Peromyscus* が最高であった。実験室内で、種々の量を餌として与えても、同様なS字曲線が得られた。

次に、繭密度に対する、けっ歯類の個体数の関係をプロットしてみると、*Sorex* と *Peromyscus* ではある繭密度までは密度依存的に個体数が増し、その後ほぼ一定となるが、*Blarina* では終始低密度であった。この関係を numerical response とよぶ。捕食率は2種の responses の複合であって、*Blarina* では低く、*Peromyscus* では高い密度に最高の捕食率を示す点があり、それ以上高い繭密度ではこれは減少する。結局、けっ歯類の捕食効果は、低いハチ密度の範囲では密度依存的であるが、ハチの密度がそれをこえるともはや追いつくことができず、したがって低密度における平衡をたもつ役割はあるが、大発生を抑圧する要因とはなれない。(農技研 伊藤嘉昭)

トビロウンカの越冬に関する研究

II 秋末期における産卵時期と卵態越冬との関係¹

竹 沢 秀 夫

神奈川県農業試験場

筆者らはさきに、トビロウンカの人為的な卵態越冬について報告し、本種の秋末期産下卵のうち眼点未形成卵は野外の自然温下で比較的容易に越冬しうることを明らかにした（竹沢ら1957）。今回は、本種の卵態越冬機構を究明する研究の一環として秋期における産卵時期の早晚と越冬卵発現との関係について調査した結果を述

べ、本種の卵態越冬について考察を試みた。

本文にはいるに先だちご指導とご助言を与えられた農業技術研究所深谷昌次博士、九州農業試験場末永一博士ならびにご援助くださった神奈川県農業試験場水沢芳名技師に心から感謝する次第である。

第1表 各時期別産下卵の翌春加温による越冬卵の発生状況

産 卵 時 期	調査月日	供試卵数	生存卵数	胚子完成 卵 数	ふ化卵率	生存卵率 (%)	胚子完成 卵率(%)	ふ化卵率 (%)
X. 21 ~ 25	II 27	76	0	0	0	0	0	0
	III 7	99	0	0	0	0	0	0
	17	94	0	0	0	0	0	0
	27	110	0	0	0	0	0	0
	IV 8	153	0	0	0	0	0	0
X. 26 ~ 31	II 27	89	20	10	0	22.5	11.2	0
	III 7	109	5	0	0	4.6	0	0
	17	95	1	0	0	1.1	0	0
	27	140	1	1	0	0.7	0.7	0
	IV 8	139	0	0	0	0	0	0
XI. 1 ~ 5	II 27	75	24	5	0	32	6.7	0
	III 7	102	27	6	1	26.5	5.9	0.9
	17	86	40	10	0	46.5	11.6	0
	27	128	18	10	0	14.1	7.8	0
	IV 8	133	3	1	0	2.3	0.8	0
XI. 6 ~ 10	II 27	106	69	46	14	65.1	43.4	13.2
	III 7	113	59	31	6	52.2	27.4	5.3
	17	114	61	21	0	53.5	18.4	0
	27	142	69	20	0	48.6	14.1	0
	IV 8	136	55	18	1	40.4	13.2	0.7
XI. 11 ~ 15	II 27	110	45	43	18	40.9	39.1	16.4
	III 7	91	7	2	0	7.7	2.2	0
	17	95	24	11	4	25.3	11.6	4.2
	27	144	40	17	2	27.8	11.8	1.4
	IV 8	87	2	0	0	2.3	0	0
XI. 16 ~ 20	II 27	48	24	19	7	50	39.6	14.6
	III 7	48	24	17	8	50	35.4	16.7
	17	43	25	21	9	58.1	48.8	20.9
	27	62	44	31	6	71.0	50	9.7
	IV 8	43	12	6	1	27.9	14	2.3

生 存 卵：加温によって外観的に胚子発育の認められたもの

胚子完成卵：外観的にほぼ幼虫の形態が整い、じ（肢）端、触角などが黒化したもの

1 本報告の一部は昭和34年度応動昆虫大会で発表した。
(1961年2月7日受領)

各時期別産下卵の越冬

秋期水田に発生するトビイロウンカ最終世代の成虫は、9月下旬から10月にわたって羽化する。これらの成虫を野外の自然温下で継続飼育すると11月下旬まで産卵が見られる（二宮ら1956）が、秋期における産卵時期の早晚と本種の卵態越冬との関係については明らかでない。

材料および方法

1957年の秋鎌倉市岡本のトビイロウンカ多発生田から集めた成虫（短し翅型も混在）を大型の植木ばちに移植したイネ 2 番芽生（早期栽培，農林17号の刈株に再植）に放飼して10月21日から11月20日にわたる期間中それぞれ 5 日間ずつ産卵させた。各時期別産下卵とも産卵後はそのまま野外の自然温下に放置し，11月20日から12月20日にわたって双眼顕微鏡を用いてイネの組織から卵

塊ごとに卵を取り出し，さきに筆者ら（1957）が報告した方法で卵を湿室に入れて室温下に置き，12月21日湿田（鎌倉市岡本）に設置した百葉箱に移して野外飼育を行った。厳寒期を過ぎ自然温が次第に高くなりはじめた2月下旬以降4月上旬まで5回にわたって 25℃ のガラス張り恒温そうで加温し，産卵時期の異なった各卵について生存卵の有無と發育ふ化の状態を調査した。

結果

秋期各時期別産下卵の翌春加温による發育ふ化の状態を第1表に示した。10月21日から25日にわたって産下した卵は大部分が野外の自然温下で年内に發育ふ化し，一部未ふ化の状態で越冬に入った卵も厳寒期中すべて死亡し越冬しなかった。10月26日から31日以降の各時期にそれぞれ産下した卵はすべて卵態で越冬に入った。そして産卵時期が次第におそくなるにしたがって明らかに越冬卵が増加の傾向を示し，11月16日から20日にわたって産

第2表 各時期別産下卵の翌春加温時における生存卵の胚子發育期別卵数

産卵時期	胚子發育期 調査月日		胚帯期	黄 は ん 期	反転期	※	眼 点			計
							初 期	中 期	後 期	
X. 21 ~ 25	II	27	0	0	0	0	0	0	0	0
	III	7	0	0	0	0	0	0	0	0
		17	0	0	0	0	0	0	0	0
		27	0	0	0	0	0	0	0	0
	IV	8	0	0	0	0	0	0	0	0
X. 26 ~ 31	II	27	0	2	0	0	2	9	7	20
	III	7	0	0	0	2	0	3	0	5
		17	0	0	0	1	0	0	0	1
		27	0	0	0	0	0	0	1	1
	IV	8	0	0	0	0	0	0	0	0
XI. 1 ~ 5	II	27	0	1	0	1	6	15	1	24
	III	7	0	0	0	2	3	20	2	27
		17	0	1	0	8	4	24	3	40
		27	0	0	0	7	1	3	7	18
	VI	8	0	0	0	1	0	1	1	3
XI. 6 ~ 10	II	27	0	20	0	27	13	9	0	69
	III	7	0	15	5	26	8	5	0	59
		17	0	7	1	28	4	19	2	61
		27	0	7	4	39	10	5	4	69
	IV	8	0	1	1	22	10	10	11	55
XI. 11 ~ 15	II	27	0	45	0	0	0	0	0	45
	III	7	1	6	0	0	0	0	0	7
		17	0	13	0	10	1	0	0	24
		27	0	17	3	10	10	0	0	40
	IV	8	0	0	0	0	1	1	0	2
XI. 16 ~ 20	II	27	0	23	0	1	0	0	0	24
	III	7	0	24	0	0	0	0	0	24
		17	0	20	0	5	0	0	0	25
		27	0	28	2	10	4	0	0	44
	IV	8	0	1	0	1	10	0	0	12

※：胚子が反転前に眼点を形成した不正常發育卵を示す

第3表 各時期別産下卵の翌春各加温時におけるふ化所要日数 (25°C 加温)

			加 温 後 ふ 化 ま で の 日 数																										
産 卵 時 期	調査月日	ふ化卵数	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25						
X. 21~25 26~31	II 27	0																											
	III 7	0																											
	17	0																											
	27	0																											
IV 8	0																												
XI. 1~ 5	II 27	0																											
	III 7	1																											
	17	0																											
	27	0																											
IV 8	0																												
XI. 6~10	II 27	14	5	1	5	1											1	1											
	III 7	6		1	3	1											1												
	17	0																											
	27	0																											
IV 8	1	1																											
XI. 11~15	II 27	18	1	2	7	1											1						1	1	2	1	1		
	III 7	0																											
	17	4					2					2																	
	27	2					1	1																					
IV 8	0																												
XI. 16~20	II 27	7					1	3	1															1					
	III 7	8						3	2	2					1														
	17	9						1	4	1									1	1	1								
	27	6	1	1					3															1					
XI 8	1	1																											

第4表 越冬期間中における生存卵率ならびにふ化可能卵率の時期別変化

産卵時期		調査月日							
		I 27	II 5	II 15	II 25	III 5	III 17	III 25	IV 5
XI. 1~5	供試卵数	54	45	70	81	59	52	87	76
	生存卵数	47	28	43	30	25	15	7	4
	胚子完成卵数	38	26	32	23	18	7	2	0
	ふ化卵数	24	12	7	8	6	0	0	0
	生存卵率	87.0	62.2	61.4	37.0	42.4	28.8	8.0	5.3
	胚子完成卵率	70.4	57.8	45.7	28.4	30.5	13.5	2.3	0
XI. 6~10	ふ化卵率	44.4	26.7	10	9.9	10.2	0	0	0
	供試卵数	116	106	131	76	77	73	85	96
	生存卵数	91	92	99	45	41	33	40	11
	胚子完成卵数	87	83	89	31	22	11	11	5
	ふ化卵数	56	42	20	11	7	3	2	0
	生存卵率	78.4	86.8	75.6	59.2	53.2	45.2	47.1	11.5
XI. 11~15	胚子完成卵率	75	78.3	67.9	40.8	28.6	15.1	12.9	5.2
	ふ化卵率	48.3	39.6	15.3	14.5	9.1	4.1	2.4	0
	供試卵数	65	101	76	71	65	71	67	105
	生存卵数	33	16	34	35	31	39	44	36
	胚子完成卵数	28	10	30	29	25	18	27	8
	ふ化卵数	19	7	13	14	10	7	8	0
XI. 16~20	生存卵率	50.8	15.8	44.7	49.3	47.7	54.9	65.7	34.3
	胚子完成卵率	43.1	9.9	39.5	40.8	38.5	25.4	40.3	7.6
	ふ化卵率	29.2	6.9	17.1	19.7	15.4	9.9	11.9	0
	供試卵数	20	18	25	17	24	38	47	58
	生存卵数	16	14	18	12	17	17	23	33
	胚子完成卵数	15	14	17	11	13	14	19	20
XI. 16~20	ふ化卵数	12	11	10	6	5	3	7	3
	生存卵率	80	77.8	72	70.6	70.8	44.7	48.9	56.9
	胚子完成卵率	75	77.8	68	64.7	54.2	36.8	40.4	34.5
	ふ化卵率	60	61.1	40	35.3	20.8	7.9	14.9	5.2

下した卵に最も多数の越冬卵が認められた。

第2表は各時期別産下卵の加温時における生存卵数を
胚子発育期別に示したものである。秋期における産卵時
期の早晩と越冬胚子の発育期との間にはきわめて密接な
関連があり、晩期産下卵は黄はん（産）期で、また早期
産下卵ほど発育のより進んだ眼点期での越冬卵が多くな
ることがわかった。

第3表は加温によるふ化卵のふ化所要日数を示したも
のであるが、多くは胚子の発育程度の相違にしたがって
一定日時の経過とともにふ化した。

各時期別産下卵の越冬期間中における
生存卵率ならびにふ化可能卵率の変化

秋期における産卵時期の早晩は越冬卵の発生と密接な
関連があり、野外の自然温下で秋期おそく産下された黄
はん期卵に越冬卵が多く、早期に産下されより発育の進

んだ眼点期卵ほど越冬卵が少ないことは前述したとおり
である。ここでは、各時期の産下卵について越冬期間中
における生存卵率ならびにふ化可能卵率の変化を更に検
討した。

材料および方法

前の調査の各時期別産下卵のうち、翌春加温によって
発育ふ化卵の認められた11月1日から20日にわたる各時
期の産下卵を用いた。卵の飼育方法は前の調査と全く同
様である。調査は1月27日から4月5日にわたる期間中
各月とも原則として上旬、中旬、下旬の3回行ない、各
調査日ごとに各時期別産下卵ともその一部を 25℃ のガ
ラス張り恒温そうに入れて加温し、生死卵数ならびに発
育ふ化卵数を調査して越冬期間中の卵死亡の経過を調査
した。

結果

各時期別産下卵の越冬期間中における生存卵ならびに

第5表 各 調 査 時 に お け る 生 存 卵 の 胚 子 発 育 期 別 卵 数

産 卵 時 期	胚 子 発 育 期		黄はん期	反 転 期	※	眼点初期	眼点中期	眼点後期	計
	調 査 月	日							
XI. 1 ~ 5	I	27	4	0	5	25	9	4	47
	II	5	1	0	3	7	11	6	28
		15	2	0	4	12	17	8	43
		25	1	0	10	6	9	4	30
	III	5	0	0	7	6	10	2	25
		17	1	0	3	4	6	1	15
		25	0	0	4	0	2	1	7
	IV	5	0	0	0	2	2	0	4
XI. 6 ~ 10	I	27	49	1	5	29	7	0	91
	II	5	32	2	20	31	6	1	92
		15	38	0	19	24	13	5	99
		25	25	1	4	13	2	0	45
	III	5	19	0	11	10	1	0	41
		17	10	0	9	5	8	1	33
		25	8	0	17	2	13	0	40
	IV	5	2	0	3	4	2	0	11
XI. 11 ~ 15	I	27	32	0	0	1	0	0	33
	II	5	16	0	0	0	0	0	16
		15	34	0	0	0	0	0	34
		25	32	0	1	2	0	0	35
	III	5	28	1	2	0	0	0	31
		17	21	0	9	9	0	0	39
		25	9	3	13	17	2	0	44
	IV	5	1	0	5	26	4	0	36
XI. 16 ~ 20	I	27	16	0	0	0	0	0	16
	II	5	14	0	0	0	0	0	14
		15	18	0	0	0	0	0	18
		25	12	0	0	0	0	0	12
	III	5	17	0	0	0	0	0	17
		17	16	0	1	0	0	0	17
		25	10	0	6	7	0	0	23
	IV	5	9	0	10	13	1	0	33

※：胚子が反転前に眼点を形成した不正常発育卵をしめす

1月中旬前後であることがわかった。トビイロウンカの越冬は温度によって支配されるので地方によって越冬卵の産下時期が異なることは当然で暖地帯ほどおそくなるものと推定される。新海(1955)はイナズマヨコバイについて秋期における産卵時期が卵態越冬の能否ときわめに密接な関連をもっていることを報告したが、これは秋期における産卵時期の早晚が越冬胚子の発育期とその休眠性に大きく影響することに起因すると推定される。さらに筆者ら(1957)はトビイロウンカの越冬卵が眼点未形成卵であることを報告したが、その後奈須ら(1958)が行なったウンカ類の胚子発育に関する研究でこの卵の胚子発育期は黄はん期であることを確認した。また奈須ら(1959)は水田附近にいる各種ウンカの種類と越冬態を研究して、卵態越冬するウンカ類の胚子はいずれも黄はん期で休眠していることを明らかにしたが、本調査からトビイロウンカについても越冬卵の多い晩期産下卵の越冬胚子の発育期は黄はん期であることを再確認した。なお、これら黄はん期での越冬卵は1月から2月の厳寒期で加温すると容易に発育を始めるが、25°Cで加温した場合大部分の越冬卵は加温開始後7日から10日にわたってふ化することがわかった(第6表参照)。奈須ら(1958)の研究で夏卵は黄はん中期に25°Cで加温した場合加温6日目にふ化することが知られており、越冬卵は夏卵と比較してかなりの発育遅延現象が観察され、越冬卵に休眠に関連した生理的变化が認められる。奈須ら(1958)によればウンカ類の胚子発育時期のうち、黄はん期はりんし(鱗翅)目昆虫のアレイ期に、黄はん中期は細長期にあたり、梅谷(1946)の越冬胚子の形態的分類による第2群と第3群に属する休眠型越冬であるといわれる。また、越冬期間中における生存卵率ならびにふ化可能卵率の時期的変動を調査した結果によればこれらは期産卵時期の早晚に伴う越冬胚子の発育期によって異なり同一の傾向を示さないが、越冬の主体をなす晩期産の黄はん期卵について見ると、生存卵率は1月下旬から4月上旬にわたる期間中著しい変化が認められなかった。しかし、ふ化可能卵率は翌春越冬卵が発育を再開してからのち急に低下する傾向を示した。この原因は明らかでないが、筆者の外観的観察によると反転前に眼点を形

成し、不完全反転のままその後の発育を継続する異常発育卵がこの時期から急に増加することによるものと考えられた。

摘 要

トビイロウンカ類の越冬機構を明らかにする研究の一環として、秋期における産卵時期の早晚と卵態越冬との関係について調査した。結果を摘記すれば次のとおりである。

- 1) 秋末期における産卵時期の早晚と越冬卵の出現との間にはきわめて密接な関連があり、野外の自然温下で秋期おそく産下されたものほど越冬卵が多い。
- 2) 越冬胚子の発育期は秋期における産卵時期の早晚によって左右され、晩期産下卵ほど黄はん期での越冬卵が多くなり、越冬卵率も高かった。これらの結果から越冬胚子の発育期は黄はん期であると考えられる。
- 3) 越冬期間中における生存卵率ならびにふ化可能卵率の変動を調査した結果、生存卵率は1月下旬から4月上旬にわたる期間中著しい変化が見られなかった。しかし、ふ化可能卵率は1月下旬以降次第に減少し、翌春気温の上昇に伴い越冬卵が発育を再開してからのち急に低下する傾向を示した。

引 用 文 献

- 糸賀繁人(1955) 応用動物学会, 応用昆虫学会合同大会講演要旨 26~27.
- 奈須壮兆(1959) 植物防疫 13(7): 3~11.
- 奈須壮兆・末永一(1958) 九州農試集報 5(1): 71~84.
- 二宮融・竹沢秀夫(1956) 農林省病虫害発生予察資料(56): 249~255.
- 鮫島徳造(1956) 農林省病虫害発生予察資料(56): 148~155.
- 竹沢秀夫・近岡一郎・二宮融(1957) 応動昆 1: 213~215.
- 立石魯(1955) 応用動物学会, 応用昆虫学会合同大会講演要旨 26.
- 梅谷与七郎(1946) 蚕試報 12: 393~480.

Summary

Studies on the Overwintering of the Brown Planthoppers, *Nilaparvata lugens* STÅL

II. The Relation between the Time of the Oviposition and the Overwintering of Eggs

By Hideo TAKEZAWA

Kanagawa Agricultural Experiment Station, Hiratsuka, Kanagawa Pref.

The author investigated the relation between the time of oviposition and the overwintering of eggs, in order to make clear the conditions of the overwintering in the brown planthopper eggs.

The eggs were reared in the weighing bottles in which relative humidity was kept 100 percent under the condition of natural temperature. The results obtained are as follows:

1) The number of hibernated eggs closely related with the time of oviposition at the end of autumn, thereupon the later the eggs were oviposited at this time, the more the hibernated eggs increased.

2) The stage of embryonic development of the hibernating eggs were subjected to the influence of which the time of the oviposition was early or late in autumn.

The later the eggs were oviposited in autumn, the

more the hibernated eggs at the yellow spot stage increased.

As the results mentioned above, it was thought that the stage of embryonic development of the hibernated eggs was the yellow spot stage.

3) According to the results of observations on the fluctuation of the percentages of the survival eggs and the eggs having hatching-ability, the percentage of the survival eggs did not decrease remarkably during the overwinter period from the end of January to the beginning of April but the percentage of the eggs having hatching-ability decreased with the time passed from the end of January onward gradually and it showed the tendency to decrease rapidly after the growth of hibernated eggs with the rising of the temperature in spring.

数種りんし目こん虫の多角体病 (続報)

有賀¹ 久雄・吉武¹ 成美・渡部¹ 仁・

福原¹ 敏彦・長島² 栄一・河合³ 孝

緒 言

著者らはウイルス利用による害虫駆除に関する基礎試験として、さきに数種りんし目こん虫の多角体病の性状を調査したが(有賀・吉武・渡部・福原, 1960), これに引き続いて理化学的处理による野外こん虫多角体病の誘発, 交差感染, 多角体病ウイルスの突然変異ならびにそれを利用しての宿主体内における異種ウイルス間の相互作用などにつき研究を行なったので, その結果の概要を報告する。

本実験を遂行するに当たり, 実験材料を提供された農業技術研究所の昆虫科長深谷昌次博士, 林業試験場の浅川分室室長小山良之助氏および長野県蚕業試験場技師田中茂男氏に深謝の意を表する。本研究は文部省の試験研究費によって行なわれたものである。

材 料 と 方 法

供試材料はいずれもりんし目に属する野外こん虫で, アメリカシロヒトリ (*Hyphantria cunea* DRURY), ヨトウガ (*Barathra brassicae* LINNÉ), サクサン (*Antheraea pernyi* GUÉR.-MEN.), ヒマサン (*Philosamiaynthia ricini* DONOVAN), オビカレハ (*Malacosoma testacea* MOTSCHLSKY) およびブランコケムシ (*Lymantria dispar* LINNÉ) などの幼虫である。多角体病の診断法ならびに発病率の算出方法については前報(有賀ら, 1960)と同様である。

実験結果および考察

I. ウイルス病誘発実験

ヨトウガおよびアメリカシロヒトリの幼虫に低温処理(5°C, 18~40時間)を行なっても多角体病の誘発現象が認められないが, アメリカシロヒトリにヒ酸, 昇コウ, EDTA, Na-EDTA およびファイゴンなどの各溶液を添

食すると誘発が認められることをすでに前報で報告した。

今回行なった実験でも, 第2化期のアメリカシロヒトリの最終令幼虫に低温処理(5°C, 24時間)を行なった場合には, 相当多くの個体を供試したにもかかわらず, 全く誘発は認められなかった。ただ核多角体を添食した翌日に低温処理を行なうと多角体添食のみの場合に比べて, 多少多角体病発生率が高くなる傾向は認められた(第1表)。

第1表 アメリカシロヒトリへの核多角体添食と低温処理(1960年2化期)

処 理 条 件	T-F	多角体病	
		実数	%
無 処 理	17	0	0.0
低温(5°C 24時間)	21	0	0.0
多角体添食	25	10	40.0
多角体添食・低温	22	12	54.5

供試虫数(T): 50

F: 多角体病以外で死んだ個体数

また前回は行なわなかった2, 3の処理を, 第3化期のアメリカシロヒトリの最終令幼虫を用いて行なったところ, きわめて低率ではあるが多角体病の発生が見られた。その結果を第2表に示す。

第2表 アメリカシロヒトリにおける理化学的处理による核多角体病の誘発(1960年3化期)

処 理 条 件	T-F	多角体病	
		実数	%
無 処 理	43	0	0.0
低温(5°C 24時間)	42	0	0.0
低温(5°C 24時間, 2回)	40	0	0.0
H ₂ O ₂ 10 倍液 10 分浸漬	33	3	9.1
エーテル 7 分麻醉	41	1	2.4
ホルマリン 20 倍液添食	29	1	3.4
ホルマリン 10 倍液添食	31	1	3.2

供試虫数(T): 50

¹ 東京大学農学部養蚕学教室

² 信州大学繊維学部遺伝学研究室

³ 鳥取大学農学部応用昆虫学研究室

(1961年3月2日受領)

サクサンの幼虫を供試して2令から5令までの各期にEDTAの0.5M溶液を5回添食して、その誘発効果を調べたが、EDTA処理区のほうが無処理区より核多角体病の発生がいくぶん多い傾向が見られたが大差はなかった。この場合発育のどの時期に処理しても、病虫の大部分は5令期に発生した。したがってEDTA処理がサクサン幼虫のウイルス病誘発効果があるとは断定できない。なお4令期の処理区において2頭の細胞質多角体病(中腸型)個体が認められた。

ブランコゲムシの幼虫に0.5M EDTA添食を行なった場合においても、核多角体病が88.5%発生したが、無処理区においても73.9%の同様の多角体病が発生しているので、この実験結果からではサクサンの場合と同様EDTAがブランコゲムシの多角体病を誘発する効果があると断定することはできない。

そのほかヨトウガおよびオビカレハの幼虫を用いて2,3の理化学的処理による誘発実験を試みたが、いずれの処理によってもウイルス病の誘発は見られなかった。

ウイルス病が知られている野外こん虫について、人為的処理によるウイルス病の誘発実験が今までいくつか試みられてきたが、誘発現象が認められた例はきわめて少ない。著者らもカイコの核多角体病と細胞質多角体病の誘発に有効であることを確かめた数種の理化学的処理を、ウイルス病が知られている野外こん虫について試みたが、上述のように誘発効果はほとんど見られなかった。

カイコと野外こん虫におけるこうした相違については、(1)供試した野外こん虫はカイコ幼虫とは違って潜在ウイルスを体内に持っていないためであるのか、あるいは(2)体内に潜在ウイルスを保持していても、カイコで著しい誘発効果が認められる理化学的処理条件では、潜在ウイルスの活性状態への変化が起こらないためであるのかいづれかでであろうと想像される。

幼虫の生理的条件については、人間によって長く飼育

され特定な方向に進化してきたカイコと、そうした人為的淘汰が加えられなかった野外こん虫とは異なっている。種々の異常な理化学的処理に対する感受性も違っていると推察される。したがってカイコではまだ試みられなかったような処理条件を用いれば、野外こん虫でもウイルス病が誘発される可能性は十分に考えられる。

II. カイコの細胞質多角体病ウイルスのヒマサンへの伝染

著者らはカイコの細胞質多角体病ウイルスで6角形を呈する多角体を形成するものと、4角形を呈する多角体を造るものをヒマサン幼虫に接種して交差感染実験を行った。その結果第3表に示すように、あまり高率では

第3表 カイコ細胞質多角体のヒマサンへの添食 (1930年 晩秋期)

処 理	T-F	細胞質多角体病	
		実数	%
無 処 理	47	3	6.4
カイコ6角形多角体添食	38	12	31.6
カイコ4角形多角体添食	41	9	22.0
カイコ6角形+4角形添食	45	5	11.1
カイコ6角形添食1日後	35	15	42.8
4角形添食	43	7	16.3
カイコ4角形添食1日後			
6角形添食			

供試虫数(T): 50
ないが接種されたヒマサンに細胞質多角体病が発生した。このヒマサンの中腸細胞の細胞質中に形成された多角体の形は、接種に用いられた典型的な4角形や6角形を示さず、不せい形を示すものが多かった。

次にこのヒマサンの中腸に形成された多角体を再びカイコの稚蚕に添食して、細胞質多角体病の発生率とその病蚕の中腸に形成された多角体の形について調べた結果を第4表に示す。

表からわかるように、いずれの試験区にも相当高率に細胞質多角体病が発生している。カイコで6角形および4角形を呈した多角体をヒマサンに添食して形成された

第4表 ヒマサン中腸細胞に形成されたカイコ細胞質多角体のカイコへの添食 (1960年 晩秋期)

処 理	T	F	C	多 角 体 の 形 状			
				6 角 形	4 角 形	不 せい 形	小, 形 明 不
ヒマサン(健康)→カイコ	28	1	1	0	0	0	1
カイコ6角形→ヒマサン→カイコ	25	8	12	5	0	0	7
カイコ4角形→ヒマサン→カイコ	22	1	20	0	0	11	9
同 上	25	6	5	0	0	0	5
カイコ(6角形・4角形)→ヒマサン→カイコ	28	6	15	3	4	0	8
同 上	34	2	26	5	0	2	19
同 上	21	3	1	3	1	0	8

C: 細胞質多角体病虫数

せい形の多角体を再びカイコに接種した場合についてと、典型的な 6 角形あるいは 4 角形多角体が形成された個体もあったが、不せい形ないし小形で不めいりよな形を呈する多角体がその中腸細胞に認められる個体観察された。これらのいずれの区においても、4 角形 6 角形との両種多角体が 1 個体中に形成されているものは見られなかった。

以上の実験結果で興味あることは、カイコで典型的な角形あるいは 4 角形の多角体を形成するウイルスが、マサン幼虫の中腸細胞で増殖はできるがその程度はカコの中腸細胞におけるよりも緩慢で、多角体も典型的形を示さず一般に小形で不せい形を示すことである。このような現象の起こる仕組についてはなお研究を続中であるが、カイコとヒマサン幼虫とでは、その中腸円筒細胞中の生化学物質に相違があるためと考えられ。すなわちウイルスの増殖に関する核たんぱく、まそれに伴う多角体たんぱくの生成に関係する諸物質、カイコとヒマサンとでなんらか相違する点があるために、このような現象が起こったものと推定される。

なおカイコの場合でも、細胞質多角体病ウイルス接種後、長期間絶食状態に置くと、上記のヒマサンへの接種実験の場合と似た現象が見られるが、詳細は別報に譲る。

III. アメリカシロヒトリ幼虫における 2 種の核多角体ウイルス間の相互作用

前報で述べたようにアメリカシロヒトリの核多角体は角形または 3 角形を呈する。このうち 4 角形多角体のをアメリカシロヒトリに添食すると発病した個体ではすべて 4 角形多角体のみが形成され、また 3 角形多角体添食して発病した個体では全部 3 角形多角体のみが形成されていた（第 5 表）。この結果から 3 角形と 4 角形核多角体は別種のウイルスによって形成されると考えられる。

更にこれら 2 種の多角体をほぼ等量混合接種した場合は、全個体が発病し、いずれの個体においても 3 角形 4 角形多角体とがまざって形成されていた。3 角形多

角体添食後 24 時間経て 4 角形多角体を与えた場合には、3 角形多角体のみの個体が著しく多く、次いで両種多角体ウイルスに混合感染したものが約 20% を占め、4 角形多角体のみの個体は僅少であった。

上記の実験とは逆に初めに 4 角形多角体を添食し、24 時間後に 3 角形多角体を添食した場合には、両者の混合感染型が非常に多く次いで 3 角形多角体のみが形成された個体が多く、4 角形多角体が形成された個体はきわめてわずかであった。混合感染個体での両種多角体の比率を比べると、3 角形多角体のほうが多い傾向がはっきり認められた。

3 角形と 4 角形の多角体を同時に混合接種した場合や、3 角形多角体をさきに添食したのちに 4 角形多角体を添食した場合の実験結果は、著者らが 1 令期のカイコを用いて行なった 2 種の細胞質多角体病ウイルス間の干渉実験の結果とよく似ている（有賀・福原・吉武・ISRANGEUL, 1961）。おそらくアメリカシロヒトリの場合にもさきに侵入したウイルスがあとから接種されたウイルスの侵入増殖を妨げるものと考えられる。しかしながら 4 角形多角体をさきに添食したあとに 3 角形多角体を添食した場合の実験結果は、1 令期のカイコの場合とは異なっておりあとから接種したウイルスの増殖の方が盛んであった。これはカイコで用いた 2 種のウイルス間には virulence に差がなかったが、アメリカシロヒトリでは 4 角形多角体ウイルスが 3 角形多角体ウイルスよりも virulence が弱く、あとから接種された 3 角形多角体ウイルスに干渉する程度が低かったためと考えられる。

摘 要

1) 数種りんし目こん虫を用いて、カイコの多角体病誘発に効果のある種々の理化学的処理を行ない、多角体病の誘発を試みたが、その大部分において誘発が認められなかった。このようなカイコと野外こん虫における誘発効果に差異を生ずる原因については、潜在ウイルスの有無、潜在ウイルスの活性化の難易などが考えられる。

第 5 表 アメリカシロヒトリへの 3 角形と 4 角形の核多角体添食（1960 年 3 化期）

処 理	A	3 角 形		4 角 形		3 角 形 ・ 4 角 形 混 在			
		実数	%	実数	%	実数	%	3 角形・4 角形混在の割合	
角形のみ添食	49	44	89.8	0	0.0	0	0.0	—	
角形のみ添食	47	0	0.0	42	89.4	0	0.0	—	
角形・4 角形混合添食	49	0	0.0	0	0.0	49	100.0	3 角多 35,	3 角・4 角半々 12, 4 角多 2
角形添食 24 時間後 4 角形添食	49	36	73.5	1	2.0	10	20.4	3 角多 8,	3 角・4 角半々 2, 4 角多 0
角形添食 24 時間後 3 角形添食	49	12	24.5	1	2.0	36	73.5	3 角多 19,	3 角・4 角半々 7, 4 角多 11

供試虫数 (T): 50, A: T - F

2) カイコの細胞質多角体病ウイルスはヒマサン幼虫にも高率ではないが伝染することを明らかにした。この場合ヒマサン中腸細胞に形成された多角体は小形で不規則形を呈するが、これはカイコとヒマサンの中腸細胞中の生化学物質に相違があるためと考えられる。

3) アメリカシロヒトリの核多角体には4角形と3角形のものがあるが、それぞれ別種のウイルスによって形成されると考えられる。この2種多角体を同時に添食すると、供試虫のすべてが混合感染するが、3角形多角体を添食したのちに4角形多角体を添食すると、3角形多角体のみが形成された個体が多かった。これはさきに侵入したウイルスがあとから接種されたウイルスの侵入増

殖を妨げるためであろう。4角形多角体添食ののちに3角形多角体を添食した場合には、このような干渉現象はほとんど認められなかった。おそらく4角形多角体ウイルスが3角形多角体ウイルスよりも virulence が弱く、干渉する程度が低かったためであろう。

引用文献

- 有賀久雄・吉武成美・渡部仁・福原敏彦 (1960) 応動昆
4: 51~56.
有賀久雄・福原敏彦・吉武成美・A. ISRANGKUL (1961)
日蚕雑 30: 23~30.

Summary

Further Studies on Polyhedroses of Some Lepidoptera

By Hisao ARUGA,¹ Narumi YOSHITAKE,¹ Hitoshi WATANABE,¹
Tosihiko HUKUHARA,¹ Eiichi NAGASHIMA² and Takashi KAWAI³

- ¹ Laboratory of Sericulture, Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo.
² Laboratory of Genetics, Faculty of Textile and Sericulture, Shinshu University, Ueda, Nagano Pref.
³ Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Tottori University, Tottori Pref.

An attempt was made to determine if several inducing agents available for the silkworm polyhedroses might be also effective to induce polyhedroses of several other lepidoptera, *Barathra brassicae*, *Hyphantria cunea*, *Antheraea pernyi*, *Malacosoma neustria testacea* and *Lymantria dispar*. In general, none of the tested stressors (excessive cold, EDTA, Na-EDTA, formalin and hydrogen peroxide etc.) significantly increased the incidence of polyhedroses. The difference between the silkworm, *Bombyx mori* and these wild insects in the response to these stressors may be attributed either to the lack of the occult virus or to low aptitude in the wild insects.

The cytoplasmic polyhedrosis virus of *Bombyx mori* was transmittable to *Antheraea pernyi*. The shapes of polyhedra formed in the mid-gut epithelium of the latter were not uniform and differed from those of silkworm polyhedra used for the inoculation, which were either tetragonal or hexagonal.

In *Hyphantria cunea* the authors found tetragonal and triangular nuclear polyhedra, which could be considered to be formed by different viruses respectively. When fed a mixture of the two viruses, the insects were all mixedly infected. The feeding of triangular polyhedra followed later by the feeding of tetragonal polyhedra resulted in the formation of only triangular polyhedra in most of the infected larvae, and the remaining insects were mixedly infected. It was suggested that the first invading virus interfered with the second virus in the infection and multiplication. However, in the case of the feeding of tetragonal polyhedra followed later by the feeding of triangular polyhedra the interference of the first invading virus with the second one was scarcely observed. It may be that the tetragonal polyhedron virus was less virulent than the triangular polyhedron virus and interfered in lower degree with the latter virus.

農薬の微量定量用供試生物としてのモツゴとヒメダカ

橋 本 康・菅 原 寛 夫

農林省農薬検査所

ま え が き

農薬の生物検定法は近年著しい進歩を遂げているが、最近重要性を増してきた残留毒性、許容量および汚濁などの問題において大きな役割を果たしているところで、この生物検定法を行なうときに、まず第一の問題となることは供試生物の選定である。この供試物の具備すべき条件については、すでに多くの論述があり、わが国では長沢 (1950)、酒井 (1951) らが記述しているが、要は供試生物が農薬に敏感で、しかも斉一な感受度のそろった大量の個体が容易に入手できることである。著者らはこの条件を満たすものを淡水魚に求めた。これは現在使用されている供試生物の多くがこんどと甲殻類であるので、せき柱動物である魚類はそれとは異なった特徴のある感受性を示すのではないかと考えたからである。本邦では農薬の魚類に及ぼす影響を調べるための指標生物として、淡水魚としてはすでにメダカ、コイ、フナ、ドジョウ、キンギョなどが用いられているが、これらを供試して微量農薬の定量や、残留毒を測定した例はほとんど見られない。よって著者らは本邦に広く分布するモツゴと比較的容易に入手できるヒメダカに着目し、まず24種の農薬をこれらの魚に作用させ、LC50 あるいは LD50 を求めるとともに、中毒症状を観察して感受性の特徴をつかみ、これらの結果から両魚が農薬の微量定量や残留毒性測定用の供試生物として適当であるか検討したところ、利用性の高いことが明らかになったので、これらの実験結果を報告する。

モツゴとヒメダカの各種農薬に対する LC50 と LD50 の測定法と中毒症状の観察

実験材料と方法

供試した魚は千葉県産のモツゴ¹ *Pseudorasbora* *parva* (TEMMINCK et SCHLEGEL) と市販のヒメダカ *Gambusia* *holbrooki* (TEMMINCK et SCHLEGEL) で前者は体長 3~6 cm、体重 0.6~0.8 g、後者は体長 3~5 cm、体

東京付近ではモロコ、クチボソなどと呼ばれている
(1961年3月17日受領)

重 0.4~0.6 g、のものを使用した。この範囲の体長、体重では薬剤に対する感受性の差は認められなかった。実験容器はモツゴの場合は直径 19 cm、高さ 7 cm の腰高シャーレを、ヒメダカの場合は直径 23 cm、高さ 10 cm の金魚ばちを用いた。この2種の容器の大きさの差が魚類の薬剤感受性に影響を及ぼすことはなかった。

(1) 接触法試験：腰高シャーレに種々の濃度の薬液をシャーレ1個あたり 200 ml 入れ、これを 120°, 27°, 35°C の定温器あるいは定温室に置いて水温を調節したのち、モツゴを各シャーレ5頭あて放して1区とし、最低4区制とした。そして24時間後夜間経過後に死亡率を調べた。ヒメダカは、20°C の定温室で水温を調節した種々の濃度の薬液 200 ml 入りの金魚ばちに放って処理したが、1はち10頭を1区とし、2区制として行なった。そして放飼24時間後と48時間後の死亡率を調べた。

(2) 注射法試験：注射はツベルクリン用 1/4 注射針をつけた容量 0.3 ml のツベルクリン用注射器を用い、モツゴのこう門から種々の濃度の薬液を腹腔内に1頭あたり 0.04 ml 注射した。処理後は 27°C に調節した井戸水を腰高シャーレ1個あたり 200 ml 入れ、これに処理したモツゴを5頭入れ1区とし、最低2区制とした。

(3) 経口注入試験：口から薬液を注入する場合はモツゴ1頭あたり各種濃度の薬液 0.04 ml をツベルクリン用注射器で行ない、薬液がえら(鰓)に触れたり、えらの部分から体外に流出しないように注意した。処理したモツゴは 27°C に温度調節した定温器内の井戸水 200 ml 入りの腰高シャーレ1個に5頭を放し、24時間後の死亡率を調べた。

以上の試験にあたって、生死の判定はピンセットで魚体に軽く触れて反応のあるものを生、ないものを死とした。また、中毒症状の観察は随時行なった。

なお、使用した薬剤は特にことわったもの以外は原体 1 g を 100 ml のアセトンに溶かし、これを井戸水で希釈して用いた。アセトンの影響は供試した濃度、薬量の範囲では認められなかった。

第1表 モツゴとヒメダカに対する各種農薬の LC 50 と LD 50

農薬名		モツゴ					ヒメダカ	
		接 触 法			注 射 法	経口注入法	接 触 法	
		LC 50 (ppm)			LD 50 (r)		LC 50 (ppm)	
		20	27	35	27	27	20	20
		24	24	24	24	24	24	48
		魚名						
		処理方法						
		LC50, LD50						
		水温 (°C)						
		処理時間(時)						
有機リン剤	メチルパラチオン	1.5	0.5	0.03	40	40	7.5	7.5
	エチルパラチオン	1.0	0.3	0.03	40	40	1.7	1.7
	マラソン	>10	1.5	0.8	40	>40	1.0	1.0
	E P N	7.0	0.5	0.07	40	40	0.75	0.75
	テ ッ プ	0.8	0.3	0.08	1.25	40	0.3	0.3
	ディプテレックス	>10	>10	1.0	40	40	0.1	0.1
	ダイアジノン	7.0	2.0	0.015	40	40	1.5	1.2
	グサチオン ¹⁾	0.2	0.07	0.01	1.4	0.4	0.02	0.02
	メタシストックス ²⁾	>10	>10	1.5	40	40	>10	>10
	フェンカブトン	>10	>10	2.0	40	>40	>10	>10
有機塩素剤	エンドリン	0.015	0.007	0.001	1.2	1.2	0.01	0.008
	ディルドリン	0.35	0.04	0.005	20	20	0.01	0.004
	アルドリン	1.0	0.4	0.05	20	20	0.1	0.08
	イソドリン	0.08	0.004	0.001	0.8	2.8	0.03	0.03
	ヘプタクロール	2.0	0.5	0.05	40	28	0.2	0.2
	B H C (r)	1.0	0.5	0.03	20	40	0.1	0.1
	DDT (p, p')	0.05	0.025	0.03	16	16	0.08	0.08
抗質生物剤	ブラストサイジン-S	7.0	0.1	0.03	1.0	1.0	>10	>10
	グリセオフルビン	0.1	0.01	0.002	1.0	1.0	0.1	0.08
	アンチマイシン	0.0001	<0.000001	—	0.05	0.05	0.0001	0.00001
雑剤	フッソール	>10	5.0	1.0	28	40	>10	>10
	セロピノン	>10	3.0	0.5	20	20	10	10
	ロテノン	4.0	0.02	0.002	3.2	4.8	0.01	0.008
	P C P ²⁾	2.0	0.5	0.008	1.2	12	0.08	0.08

(註) 1) 20%乳剤を使用した
2) 水に溶解して使用した

実験結果と考察

各薬剤のモツゴおよびメダカに対する LC50, LD50は第1表に示すとおりである。

この表から供試魚の感受性はグサチオン、エンドリン、ディルドリン、イソドリン、p, p'-DDT、ロテノン、グリセオフルビン、アンチマイシンなどに特に高いことがわかる。また少数の例外を除いて、有機塩素剤の LC 50, LD 50 は有機リン剤のそれ以下であることから、両種とも大体の傾向として有機リン剤より有機塩素剤に対して感受性が高いといえる。これは同じ水せい動物であるミジンコ類のミジンコ *Daphnia pulex* (DE GEER) とタマミジンコ *Moina macrocopa* (STRAUS) が有機リン剤に弱く、有機塩素剤には比較的強い(菅原・橋本、未発表)のと全く傾向を異にしている。したがって、このモツゴとヒメダカは有機塩素剤の微量定量検定用の供試生物として使用できるものと考ええる。ただ試験に最適な水温は 27°C までで、それ以上の水温は結果の変動が大

きくなり、不適である。

次に 27°C で、モツゴを用いて行なった3種の薬剤処理法の試験結果を比較した。注射あるいは経口注入で藥液濃度が 1000ppm 以上になるとアセトンの影響があるので8種の有機リン剤とヘプタクロールおよびアンチマイシンについては、正確な LD 50 が求められなかった。このため、これ以外の14種の農薬の実験結果相互間の相関係数を求めたところ接触法——注射法間0.63、接触法——経口注入法間0.67、注射法——経口注入法間 0.96 となり、さらに LD 50 の求められなかった薬剤の LC 50 はすべて、0.3 ppm 以上であることから、各方法で得られた結果はかなりの相関関係をもつと考えられる。

水温と農薬の殺魚力の関係を見ると、いずれの薬剤も水温の上昇とともに殺魚力は増加しているが、DDT のみはこの傾向が見られない。これは DDT が高温より低温で殺虫力が高いという報告(VINSON & KEARNS 1952, GUTHRIE 1950, POTTER & GILLHAM 1946)と比較し

味深いことである。

中毒症状の観察ではモツゴ、ヒメダカともに小さい魚であるために外観的な観察にとどまり、個々の農業による特異的に生ずる症状は見いだせなかった。しかし、いくつかの農業に共通な症状は観察された。たとえば LC 附近の濃度のパラチオンをはじめ、各種有機リン剤の液に24時間接触させて、なお生存している個体の中に尾ひれのつけ根から 10mm くらいのところの腹部があるいは左に 30° ほど異常屈曲し、屈曲した部分が内血しているものがかなり認められる。これは同一実験の生存個体のすべてに現われる症状ではなく、ときに全く見られないこともあり、この症状を発現させる条は明らかではないが、本実験に供試した有機リン剤はどれもこのような症状のモツゴおよびヒメダカを生ぜぬ、その他の農業は生ぜしめることがなかった。また有機リン剤の場合でも、この症状は接触法試験区にのみ認められ、注射法区、経口注入法区においては LD 50 付での実験が少なかったためか認められなかった。この状態は処理後 12 時間程度経過しないとはっきり現われ、また24時間経過後に新たにこの症状を呈するようなものはないようである。そして、この症状を呈した魚は常な遊泳をするが、もとの薬剤の混入していない水にせば、大半は腹部が曲がったまま生存を続け、なかに元に戻すものもある。この中毒症状は有機リン剤中毒した魚の示す一つの特徴である。魚を有機リン剤および有機塩素剤の致死濃度以上の溶液で処理すると魚まもなく興奮状態になり、挙動変調をきたし、わずかに刺激にも敏感に反応して容器中を激しく運動し、水面に飛び上がったりがするが、やがて水面で呼吸をする度が多くなり、ついには体の平衡を失い横転あるいは反して泳いだりしたのちに死亡する。一方、抗生物質溶剤に入れた魚はそのほとんどがこのような激しい運動を示すことなく、徐々に遊泳力と刺激に対する反応性をもって、そのまま静かに死亡する。この経過は抗生物質中毒した魚に共通な特徴である。STANLEY (1950) はアチマイシンをワモンゴキブリ *Periplaneta americana* (LINNÉ) やチャバネゴキブリ *Blattella germanica* (LINNÉ) に注射すると、DDT やパラチオンで処理した魚と全く異なり、興奮状態やけいれん状態を示さず急に虚脱状態になって死亡することを報じているが、これは本実験における魚の場合と著しく類似している。なお、有機塩素剤にのみ共通な症状は見いだせなかった。

II. 水中における PCP 分解量のモツゴによる測定

実験材料と方法

モツゴは前述の実験 I に用いたものと同一のものをを用いた。土壌（粘土）、緑そう、日光、温度などが、PCP の分解に及ぼす影響を調べるために、次のような区を設けて実験を行なった。

1. 水 (2l) + PCP (1g)
2. 水 (2l) + PCP (1g) + 粘土 (2kg)
3. 水 (2l) + PCP (1g) + 粘土 (2kg) + 緑そう (3000 ×g/分 で 10分間遠心分離すると 1ml になる量)

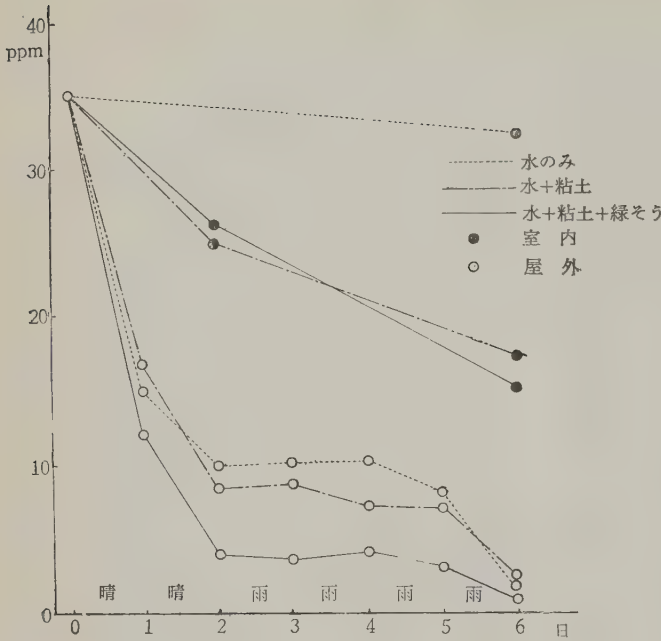
実験の容器は金魚ばちを用い、これら3区のはちは室内(定温器内 35°C)と屋外にそれぞれ設置した。

なお PCP はペンタクロロフェノールのナトリウム塩の86%水溶剤（以下 PCP-Na と略記）であり、緑そうは *Scenedesmus* sp. である。

各区の調製原液の初濃度と調製日の翌日から6日間毎日午前9時に採取した上澄液の濃度はモツゴを用いて後述の方法で定量を行ない、各区における PCP-Na の分解消長を見た。モツゴによる定量は次のようにして行なった。すなわち、上澄液を用いて数種の希釈系列の液を作り、これら各液でモツゴを処理し、24時間後に50%を致死させる希釈倍率を求め、第1表の PCP-Na の LC 50 (0.5ppm, 27°C) から調製原液の初濃度、上澄原液の濃度を逆算して求めた。このような定量は1つの濃度段階について4区20頭を供試し、温度 27°C で行なった。

実験結果と検討

結果は第1図に示すとおりである。この図から PCP-Na の毒性を消失させる第一の要因は日光であることがわかる。すなわち、土壌や緑そうの有無にかかわらず、屋外に出した金魚ばちから取った溶液の毒性の消失は白色けい光灯照射（室内定温器内）のそれに比べて著しく速く、しかもこの消失は晴天の日のみ認められ、雨天の日にはほとんど認められない。宗像・平野 (1958) も紫外線吸収スペクトルによる定量法で同様な傾向を見ている。また、35°C の定温器内に1週間放置しても毒性の消失がほとんど認められないので、この毒性消失は日光そのものによるものであり、日射の結果の水温上昇によるものではないと考えられる。土壌や緑そうの存在もある程度は上澄液の毒性消失の原因となつてはいるが、これらの作用は PCP-Na やその他の有毒物質を吸着するたためらしい。上澄液の毒性を経時的に定量してゆき、もはや毒性を失ったと判断された金魚ばち中にモツゴを直



第1図 水中に溶解した PCP の残留量

接入れると、その後かなりの期間、モツゴは其中で死亡する。これはモツゴが沈殿している土壌をかきまぜて、それに吸着されている有毒物質をふたたび水中に溶出せしめるためと判断される。ただこの有毒物質が最初の PCP-Na であるかどうかはわからない。土壌中で PCP-Na が変化して生ずると考えられるペンタクロロフェノール、その鉄塩、銅塩、アルミニウム塩などについて、それらのモツゴに対する LC50 を調べるとそれぞれ 0.5, 0.4, 0.2, 0.5ppm となり、ナトリウム塩と大差のない毒性を示すので、これらが溶解度の低いため沈殿したものとも考えられるが、詳細は更に化学的検討を待たねばならない。なお第1図の結果は、溶液の毒生はすべて PCP-Na によるものと仮定して計算したものである。

III. モツゴによるカキとカンランに散布したエンドリンの残留試験

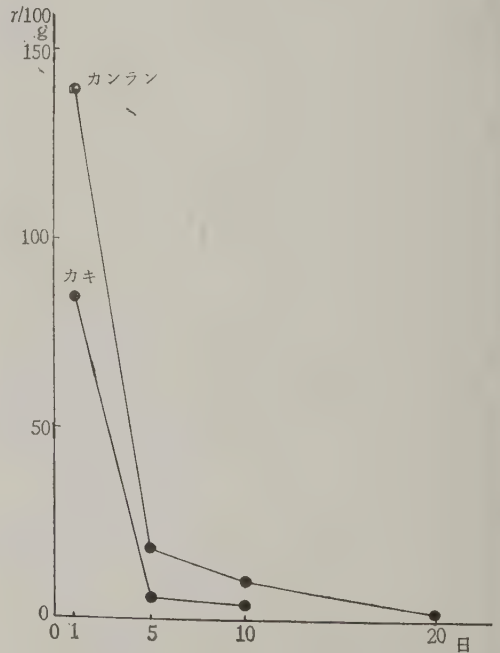
実験材料と方法

エンドリンは市販の19.5%乳剤を用い、この500倍液を噴霧器で当検査所場内のカキの果実とカンランに散布した。供試するカキの果実は表面を軽くガーゼでふいてから果皮をむき、この果皮1gについて2mlのノルマルヘキサンを加え、1時間振とう器で振とうした。振とう後、このノルマルヘキサンをろ過し、ふたたび前と同量のノルマルヘキサンを残留するカキの皮に加えて振

とうろ過し、両液を合わせて原液とした。この原液は分液漏斗に入れ、同量の水で洗う操作を5回くりかえしたのち、硫酸ナトリウムで脱水し、残液の容量を測定してガラスコに移し、重湯せんでノルマルヘキサンを蒸発させた。ここで得た残留物を1mlのアセトンで溶かし、これを更に水で希釈して、実験IIと同様な操作でモツゴを用いてエンドリンの定量を行なった。一方、無散布区のカキの果皮1gにエンドリン1ppmの濃度に含むノルマルヘキサソンを2mlの割合で加え、上記の方法により添加試験を行なったところ、エンドリンの回収率は90~95%であったので、この実験の回収率を90%として計算した。カンランは果全体を用い、カキと全く同じ操作で残留試験を行なった。この時の添加試験の回収率も90~95%であったので、回収率は90%として計算した。

実験結果と検討

実験結果は第2図のようになり、散布したエンドリンはカキの場合もカンランの場合も散布後5日以内にほとんどが消失し、その後は残留量も消失率も低くなる



第2図 カキとカンランに散布したエンドリンの残留量

ことが認められた。この方法によれば、試験に要する薬液は 200ml であり、モツゴの LC 50 は 27°C において 0.007 ppm であるので、上記操作により回収された残留物に 1.4 γ 以上のエンドリンがあれば、これを確認できるはずである。また回収率が低いのは抽出蒸留の際、エンドリンが消失するのではなく、植物性不純物のためエンドリンの毒性が被覆されるので、回収率が低いというより、不純物の影響が除けなかったというべきであろう。これは植物体を加えないノルマルヘキサンにエンドリンを溶解し、蒸留処理をした場合の回収率が 100% 前後であったことから証される。いずれにしろ、抽出法を改良することにより、より実験の精度を高めることが可能であると考えられる。

IV. ヒメダカとミジンコとの感受性の相違 を利用した水質分析試験

経 過

1958年東京都内某公園の池でコイを主とする魚類多数が突然変死して浮上する事件が起こった。これはこの池に流入する水がなにか有毒物質を含んだためと判断され、この有毒物質はパラチオンでないかと推定された。そこで著者らは生物学的分析法により、その物質がパラチオンであるか検討することを試みた。

実験材料と方法

ヒメダカは実験Ⅰで供試したもので、これを実験Ⅰ～Ⅲでモツゴに対して行なった方法により、腰高シャーレに入れて実験した。ミジンコは当検査所構内のタンクで飼育したもので、成熟した雌のみを用い、直径 9cm の時計皿に薬液、供試液 10ml を入れ、これに各20頭を放した。生死の判定基準は触角の運動が認められないものを死とした。供試液は事件のあった池の異なる4カ所から採取したもので、このうちAは汚濁水が流入する地点のものである。なお標準薬剤に用いたメチルパラチオンは市販の40%乳剤である。実験温度は 20°C であった。

実験結果と検討

実験結果は第2表のとおりである。この表によるとミジンコは 0.001ppm のメチルパラチオン溶液中では3時間後60%が死亡しているが 0.0001 ppm 溶液中では死亡していない。一方、供試液中のミジンコは3時間後には死亡していないから、もしこの供試液がメチルパラチオンを含んでいるとすれば、その濃度は 0.001ppm 以下のはずである。しかるにA区のヒメダカは24時間後に40%が死亡し、48時間後までには全部が死亡している。まだ24時間後における生存個体にはパラチオンに中毒した魚

第2表 メチルパラチオン溶液と池水による
ヒメダカとミジンコの死亡率 (%)

供試動物	経過時間	ヒメダカ		ミジンコ		
		24	48	1	3	5
メチルパラチオン	1(ppm)	0	0	100	100	100
	0.1	0	0	0	100	100
	0.01	0	0	0	90	100
	0.001	0	0	0	60	90
	0.0001	0	0	0	0	0
池 水	A	40	100	0	0	40
	B	0	0	0	0	40
	C	0	0	0	0	5
	D	0	0	0	0	0
井 戸 水		0	0	0	0	0

にしばしば認められる腹部の屈曲や内出血は認められなかった。以上のことから、供試した汚水中の有毒成分をメチルパラチオンと仮定すると矛盾が生じるので、メチルパラチオンではないと判定した。エチルパラチオンはメチルパラチオンと性質がきわめて類似しているので実験を省略した。

このように薬剤に対する感受性の異なった数種の生物を用いて、未知の物質の性質についてなんらかの推定を行なうことは理論的には可能のはずであるが、現実には行なわれていない。また現状では問題となっている対象がある仮定の物質ではないと判定を下すことはできるが、同定することは困難である。しかし、将来、特異的な感受性を有する生物が多種発見されるならば、このような生物学的分析法も化学的分析法と並んで水質汚濁の問題を解決する有力な手段となるものと考えられる。

要 約

淡水魚モツゴとヒメダカの農薬微量定量用供試生物としての適性を検討した。まずその感受性を調べるため、各種農薬を作用させたところ、両種とも有機塩素剤の多くとその他数種の農薬に特に敏感であることが明らかになった。また有機リン剤に中毒した魚のなかには腹部が屈曲し、その屈曲した部分に内出血の認められる個体が多数観察され、抗生物質に中毒した魚は興奮、けいれん状態を経過せずに死んでゆくなど、薬剤の種類により特異的に反応することも認められた。よって、これらの特徴を利用して次のような微量定量を試みた。すなわち

(1) モツゴを用いて PCP の水中における分解過程を追跡し、この分解の要因を調べた。

(2) 同じくモツゴによってカキとカンランに散布した

エンドリンの残留試験を行ない、その分解過程を調べた。

(3) ヒメダカとミジンコのパラチオンに対する感受性の差を利用して、パラチオンにより汚濁していると考えられた池の水を検定した。

これらの試験はいずれも良好な結果を得たので、両種とも供試生物として使用できる可能性が高いと判断された。

引用文献

GUTHRIE, F. E. (1950) J. Econ. Entomol., 43: 559~

560.

宗像 桂・平野吉夫 (1958) 除草剤 PCP および CDAA の化学的検討, 1~8

長沢純夫 (1950) 農薬の理論と応用, 63

POTTER, C. & E. M. GILLHAM (1946) Ann. Appl. Biol., 33: 142~159.

酒井清六 (1951) 農薬検査所報告 2, 71.

STANLEY, D. B. (1950) J. Econ. Entomol., 43: 105~107.

VINSON, E. & C. KEARNS (1952) ibid. 45: 484~496

Summary

On the Two Kinds of the Fresh Water Fish, *Pseudorasbora parva* and *Oryzias latipes* as Materials of Bioassay

By Yasushi HASHIMOTO and Hiroo SUGAHARA

Agricultural Chemicals Inspection Station, Kodaira, Tokyo

Two kinds of fresh water fish, *Pseudorasbora parva* and *Oryzias latipes*, were tested on the suitability to material of bioassay. First, the characters of their susceptibility were studied by affecting them with 24 kinds of pesticides. And it was shown that both kinds of fish were very susceptible to most of hydrochloric insecticides and some of other kinds. It was also observed that many of the fish poisoned with organophosphoric insecticides had crooked abdomens with internal bleeding which were not caused with other kinds of pesticides, while most of the fish poisoned with antibiotics showed neither hyperaction nor convulsion till they were killed.

Then the following bioassays were carried out,

making use of the above-mentioned characters.

(1) PCP in water was traced and the controlling factors of its decomposition were studied with *P. parva*.

(2) Endrin residue on the persimon fruits and cabbage leaves was traced also with *P. parva*.

(3) The pond water supposed to be contaminated with Parathion was tested with *O. latipes* and a water-flea, *Moina macrocopa*, which are different from each other in the susceptibility to Parathion.

All these tests were performed with success, proving the possibility of using these fish as material of bioassay.

Carbon Dioxide as an Anesthetizing Agent for the Flesh Fly,
Sarcophaga peregrina Robineau-Desvoidy,
and the Adzuki-bean Weevil, *Callosobruchus chinensis* L.¹

By Martin SHERMAN and Mitsuru HAYAKAWA
University of Hawaii and Nissan Chemical Industries, Ltd.

One of the primary requirements in insect toxicological investigations is the temporary inactivation of the insect. This is necessary, usually, before proper manipulation and treatment of the insect can be accomplished. The subjection of insects to low temperatures has been one of the most common methods of insect inactivation. In addition, the use of various chemical vapors, i. e., diethyl ether, chloroform, etc., or gases, i. e., nitrogen and carbon dioxide have proven very valuable.

The insect inactivating property of carbon dioxide has been known for many years. WILLIAMS (1946) and WILLIS and ROTH (1949) described procedures for the continuous use of CO₂ as an insect anesthetic. MARAMOROSCH (1953) discussed the advantages of its use. SHERMAN (1953) studied the anesthetic as well as toxic effects of CO₂ on three species of Hawaiian tephritid flies.

This study was undertaken to determine the effect of carbon dioxide on two of the insects commonly used in toxicological investigations in Japan, the flesh fly, *Sarcophaga peregrina* Robineau-Desvoidy, and the adzuki-bean weevil, *Callosobruchus chinensis* L.

MATERIALS AND METHODS

The adult flesh fly was reared on a water solution of sugar and powdered milk and was given ground lean horseflesh as a medium in which to deposit the larvae. When the larvae matured, cotton was placed over the flesh as a pupation medium. This cotton containing the pupae was then placed in a wire cage

for adult emergence.

To determine the effect of carbon dioxide, twenty flesh flies of mixed sex were placed in each of two Buchner funnels connected by means of a Y-tube to a pressurized tank containing the carbon dioxide. The carbon dioxide was released at a pressure of 7½ pounds per square inch into the funnels which were covered by means of petri dish tops during the period of anesthesia. After removal from the anesthesia chambers the flies were placed in small wire screen cages 15 cm in height. These cages were prepared from 16-mesh wire screen and encircled with two petri dish tops 9 cm in diameter. During the period of the experiment, the flies were supplied daily with a 5% sugar-water solution.

The adzuki-bean weevil was reared in adzuki beans. About 400 adults were placed in a jar containing approximately 200 g of beans and were allowed to oviposit for 1 week after which time they were removed. After the adults of the new generation began to emerge from the infested beans, they were removed daily for testing.

The adzuki-bean weevils were placed in groups of 50 of mixed sex into test tubes which were filled with CO₂ and then sealed with a rubber stopper and cellotape. After the desired exposure period, the weevils were removed into a petri dish and observed for a period of 1 week.

In order to determine whether there was any relation between the age of the adult insect and its response to the CO₂ treatment,

¹ Published with the approval of the Director of the Hawaii Agricultural Experiment Station as Technical Paper No. 519.

(Received for publication, March 3, 1961)

the flies were treated as 2- to 4-day-old and 6- to 8-day-old adults. The weevils were treated in groups of 1-day, 2-day, and 3-day-old adults.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 summarizes the reaction of the adult flesh flies to the inactivating effect and toxicity of CO₂. The relationship between treatment time (up to 70 minutes) and recovery time appears to be linear. Therefore, the longer the period of treatment, the longer the anesthesia period after removal from the atmosphere of CO₂. At exposure periods of 70 minutes or less, there was no difference in recovery rate between the two age groups. However, when the insects were exposed to CO₂ for 180 minutes, there was a difference in recovery rate that was associated with the age of the flies. The 6- to 8-day-old flies took longer to recover than did the 2- to 4-day-old flies. At the end of 300 minutes only 60% of the older treated flies had recovered. On the other hand, only 60 minutes was necessary for the recovery of 90% of the flies among the younger group.

Carbon dioxide was non-toxic to the flesh flies exposed to CO₂ for 70 minutes or less.

Table 1. Effect of varying exposure times of *Sarcophaga peregrina* to CO₂ on recovery from anesthesia and mortality. Mortality data taken 48 hours after treatment

Exposure to CO ₂ (minutes)	Number flies treated	Mean recovery time from anesthesia (minutes)		Mean per cent mortality
		Initial ^a	90% ^b	
2- to 4-Day-Old Adults				
10	140	5.0	7.0	1.5
26	140	7.4	12.8	3.5
70	140	13.6	23.2	4.5
180	100	34.7	59.0	20.0
Untreated	140	—	—	3.0
6- to 8-Day-Old Adults				
10	100	5.0	8.6	1.0
26	100	8.0	12.0	3.0
70	100	12.2	24.4	1.0
180	140	63.3	>300	62.0
Untreated	140	—	—	0.0

a Time required for first insect to recover
b Time required for 90% of the insects to recover

On the other hand, toxicity did occur after an exposure of 180 minutes. The older age group was more susceptible to the toxic action of CO₂ than the younger, with an average mortality of 62 per cent. The toxic effect of CO₂ manifested itself within a 48-hour period. All flies mortally affected, died within this period.

The natural mortality of the adzuki-bean

Table 2. Effect of varying exposure times of *Callosobruchus chinensis* L. to CO₂ on recovery from anesthesia and mortality

Exposure to CO ₂ (minutes)	Number weevils treated	Mean recovery time from anesthesia (minutes)			Mean per cent mortality (Days after treatment)						
		Initial ^a	90% ^b	1	2	3	4	5	6	7	
1-Day-Old Weevils											
10	100	2	3	1	—	3	6	9	15	19	
26	100	2	5	0	—	2	6	5	7	9	
70	100	10	22	1	—	2	3	3	4	12	
180	100	29	44	0	—	0	3	4	7	19	
Untreated	100	—	—	1	—	3	8	12	18	22	
2-Day-Old Weevils											
10	100	2	3	1	—	3	6	8	20	34	
26	100	3	8	0	—	2	3	9	11	34	
70	100	10	21	1	—	2	5	5	12	19	
180	100	24	43	3	—	6	10	21	31	45	
Untreated	100	—	—	0	—	2	3	6	10	31	
3-Day-Old Weevils											
10	100	2	3	3	3	5	9	19	—	47	
26	100	2	5	0	0	3	12	23	—	53	
70	100	6	12	2	5	11	20	27	—	58	
180	100	21	40	2	4	6	13	25	—	57	
Untreated	100	—	—	2	3	6	10	19	—	53	

a Time required for first insect to recover
b Time required for 90% of the insects to recover

weevil, unlike the flesh fly, increased substantially with age. Approximately 50% of the untreated adults died within 10 days of emergence. The effect of temperature on mortality was appreciable. The higher the temperature the shorter was the life of the adult weevil. Since the rearing room was heated, an experiment was conducted to determine whether the position of the rearing jars in the room had any effect on weevil mortality. There was a definite relationship. One-day-old adzuki-bean weevils were placed on different shelves around the room. Mortality was observed for 1 week. At the end of that time natural mortality ranged from 100% on the bottom shelf, approximately 2 ft above the heating element; 96% on the middle shelf, 4 ft above the heating element; 67% on the upper shelf and only 12% in the upper northwest corner of the room where the temperature was appreciably lower. There was no such effect of temperature on the longevity of the flesh fly. The average temperature in the room measured by a maximum-minimum mercury thermometer placed on the middle shelf was 25-27°C.

Since the life of the weevil at this temperature range was so short, the effect of CO₂ treatment on only 1-, 2-, and 3-day-old weevils was studied. Table 2 summarizes the effect of carbon dioxide on these age groups of the weevil. No difference in recovery rate was noted between the three groups. The anesthetic effect of CO₂ on the weevil was not as pronounced as on the flesh fly. A 180 minute exposure period resulted in a shorter period of inactivation

than it did in the fly. Carbon dioxide, however, had no toxic effect on the weevil. Mortality among the treated weevils was no greater than among the untreated controls. The adzuki-bean weevil appears to be resistant to the toxic effects of CO₂.

SUMMARY

The anesthetizing effect and toxicity of carbon dioxide to adults of the flesh fly, *Sarcophaga peregrina* Robineau-Desvoidy, and the adzuki-bean weevil, *Callosobruchus chinensis* L., were studied. The longer the time of exposure to CO₂, the longer was the inactivation of the insect. Carbon dioxide appeared to be non-toxic to flesh flies when they were exposed to it for as long as 70 minutes. Exposure for 180 minutes, however, resulted in definite toxicity. No toxic effect due to exposure to carbon dioxide was detected in the adzuki-bean weevil.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was carried out at the Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, University of Tokyo. The authors are especially indebted to Prof. Teruo Yamasaki for his untiring help and generosity. A debt of gratitude is also due Miss Emiko Sakai for her assistance during the course of this work.

REFERENCES

- MARAMOROSCH, K. (1953) Plant Disease Rptr. **37**: 352-353.
 SHERMAN, M. (1953) J. Econ. Ent. **46**: 15-19.
 WILLIAMS, C. M. (1946) Science **103**: 57.
 WILLIS, E. R. & L. M. ROTH (1949) Science **109**: 230.

摘 要

ニクバエおよびアズキゾウムシに対する麻酔剤としての炭酸ガス

マーチン・シャーマン

ハワイ大学昆虫学科

早川 充

日産化学白岡農事試験場

センチニクバエおよびアズキゾウムシに対する炭酸ガスの麻酔効果および毒性を試験した。

炭酸ガス露出時間が長いほど両種こん虫のそ生に要す時間は長くなった。ニクバエにおいては羽化後6~8日のものは2~4日のものより麻酔された時間が長くな

るがアズキゾウムシでは羽化後3日まで差がなかった。

ニクバエに対し70分以内の露出は無毒であるが180分になると毒作用を示し特に老令虫区では約60%の死亡率を示した。一方アズキゾウムシに対しては180分露出でも炭酸ガスは無毒であった。

3種の寄主で飼育したキョウソヤドリ

コバチの發育停止個体の出現率¹大 串 竜 一²

京都府衛生研究所

著者は寄生蜂と寄主との関係をいろいろな方面から研究しているが、その一つとしてハエの蛹寄生蜂であるキョウソヤドリコバチ *Nasonia vitripennis* (WALKER) を各種のハエ蛹で飼育する実験を行なってきた。

この実験において、大半の個体は成育を完了して羽化するにもかかわらず、一部の個体は終令幼虫で發育を停止し、寄主蛹殻内に残ることが生じた。このような個体はすでに春や夏のうちに少しは現われるが、秋になると急にふえてくる。これはしばらくして温度を上げると羽化してくるものが多いから、真の休眠かどうかについてはまだ検討の余地がある。ところでこの發育停止個体の出現率が、寄主となるハエの種類によってかなり異なることが見られた。特に、發育停止に入るその個体の寄主ではなくて、その親の寄主の違いが影響を及ぼす場合も見られた。この現象は寄生蜂の生理生態的諸条件に対する寄主の影響の一つとして興味ある問題であるから、ここにこれまでにわかった所をまとめて報告する。

材料および方法

この実験材料はさきに著者 (1959) の報告した繁殖能力試験に用いたのと同じものである。

はじめ野外で採集したコバチをイエバエ蛹で4代累代飼育し、4代目の個体のうちから雌雄1対を取り出して、それにイエバエ *Musca domestica*、ヒツジキンバエ *Phaenicia cuprina*、シリアカニクバエ *Sarcophaga crassipalpis* の蛹を同時に与えて産卵させ、それぞれから羽化したものを用いて実験を行なった。これらのコバチをそれぞれM系 (イエバエ系)、L系 (キンバエ系)、S系 (ニクバエ系) とする。

この3系統からそれぞれに交尾を済ませた雌20個体ずつ

つを取り出して、1頭ずつ別々に小型管びんに収容し、それぞれの個体に20個ずつのイエバエ蛹を与えて産卵させた。イエバエ蛹は3日ごとに新しいものと交換し、産卵させたハエ蛹は室温で保存して蜂の羽化するのを待った。このうちL系だけはイエバエ蛹を与えた群 (L—M群) とキンバエ蛹を与えた群 (L—L群) とに分けた。

この実験は1958年の9月から10月にかけて行なった。

実験結果

このコバチは9月下旬の室温 (10時の気温が20℃前後) で、約25日で羽化する。このとき一部のハチは羽化せず、前蛹状態で發育を停止する。このコバチは多寄生性であって、1つのハエ蛹に10個体前後が寄生しているが、同じ寄主についたものはそろって羽化するかまたは發育を停止することが多い。しかし1つの寄主についたもののうち1~2個体だけが羽化せずに残ることもある。春夏のうちに發育停止に入るものにはこの型が多い。

まず、同じ系統を異なった寄主で飼育したもの、つまりL—M群とL—L群を比較したのが第1表である。

第1表 同じ系統を違った寄主で飼育したときの發育停止個体の出現率

	試 供 個 体 数	総産卵数	総 発 育 停 止 個 体 数	發育停止 個体出現 率 (%)
L—M群	10	2455	478	19.3
L—L群	10	4848	434	8.9

第2表 違った系統を同じ寄主で飼育したときの發育停止個体の出現率

	供 試 個 体 数	総産卵数	総 発 育 停 止 個 体 数	發育停止 個体出現 率 (%)
M 系	20	4734	1329	28.0
L 系	10	2455	475	19.3
S 系	19	6232	1252	20.1

このように2群の間に相当の差が見られ、L—L系は發育停止に入る個体が少ない。

次に、同じ寄主 (イエバエ蛹) で育った3系統の比較をしたのが第2表である。

この表で見ると、同じ寄主で育ててもM系は他に比べて發育停止個体の出現率が高い。ただしこの差は有意ではない。

しかし、このコバチは寿命が長く1月以上も生きるの

¹ Effect of host upon the quiescence of *Nasonia vitripennis* (WALK.), a parasitic wasp of fly pupae. By Ryoh-ichi OHGUSHI, Kyoto Prefectural Institute of Public Health, Kyoto.

² 現在は長崎県農林センター果樹部

日本応用動物昆虫学会誌 第5巻 第2号 (1961年3月10日受領)

る、そのうちに季節が進んで、同一個体の卵でも初期の卵は发育羽化するが後期の卵が成長する頃には気温が下がってすべて发育停止に入ってしまう。それでこの気温低下の影響を除くため、実験開始後10日間に産まれた卵について比較したのが第3表である。

第3表 実験開始後10日間に産下された卵からの发育停止個体の出現率

	供試 個体数	総産卵数	发育停止 個体数	发育停止 個体出現 率(%)
M系	20	3464	274	7.91
S系	10	1803	1	0.06
	19	4747	128	2.70

これで見ると、産まれた卵の総数の大半を占め、かつ低温のために強制的に发育が止められる心配のない産卵開始後10日間の卵では、この发育停止個体の出現率の差は相当ははっきりと現われる。つまりM系が最も多く发育停止に入り、L系が最も少ない。この差は有意であり、同じイエバエ蛹で育ったものでも、その親の育った寄主によって发育停止の率が違ってくるのがわかる。

考 察

昆虫の食物がその休眠や发育停止に影響することについては、すでに若干の研究が行なわれている。また、卵や幼虫の時期に接触した温度条件などがその個体の産む卵の休眠性に影響する例も、カイコやドクガの類でいくらか知られている (Lees, 1955)。また 寄生蜂において

も、成虫の日令や餌料がその産む次代の幼虫の休眠率に影響することについては SIMMONS (1946, 1948) の研究がある。しかし幼虫時代にとった食物なり寄生した寄主の影響がその次の世代まで伝えられることはあまり知られていなかったように思われる。

著者はすでにこのキョウソヤドリコバチに対する寄主の生理生態的影響をいろいろな方面から検討してきた (大串 1959 a, b, 1960 および未発表)。その影響の1つの例として、ここに发育停止の問題を示した。ただしこの実験は本来産卵能力の調査のために行なわれたものであって、发育停止の問題はその副産物として見いだされたものであるため、実験としては不完全な点も少なくない。特に恒温器がないため温度条件のコントロールができなかった点が最も残念であるが、これらについてはあらためて検討したい。

文 献

LEES, A. D. (1955) The physiology of diapause in arthropods.
MERWE, VAN DER, J. S. (1943) J. Ent. Soc. S. Africa 6 : 48~64.
大串竜一 (1959 a) 生態昆虫 8 : 46~57.
——— (1959 b) 動雑 68 : 426~430.
——— (1950) 生理生態 9 : 11~31.
SIMMONS, F. J. (1946) Bull. Ent. Res. 37 : 95~97.
——— (1948) Phil. Trans. Roy. Soc. [B] 233 : 385~414.

新刊紹介

Laboratory Exercises in Insect Microbiology and Insect Pathology, M. E. MARTIGNONI & E. A. STEINHAUS 著 (1961), A4判, x+75ページ, 3\$, Burgess Publishing Co. (Minneapolis, U.S.A.) 発行

本書は昆虫微生物学の実習書として出版されたものである。カリフォルニア大学における学生実習を、多年にわたり指導した著者らの経験を基盤として記述されているのが特徴であり、このような出版は世界的にもはじめての試みといえよう。1学期間において学生に昆虫微生物学の実験手技全般を体得させるように、順序を追って毎週の予定が設定されていて、微生物を対象とした項目別の記述法がとられていない（このことは実習項目をみてもうなづかれるであろう）。

実習項目と順序は次のようになっている。

(1) 一般的注意, 昆虫体表面の殺菌, (2) 昆虫体表面の殺菌, 正常昆虫における細菌叢, 白蟻と原生動物との共生, (3) 正常昆虫における細菌叢, ゴキブリにおける細胞内共生, (4) 血液学的手技, (5) 細菌による感染, (6) 細菌による感染, 微量注射および微量経口投与, (7) 細菌による感染, 糸状菌による感染, (8) 50%致死量の測定, (9) りんし目昆虫の核型多角体病, (10) りんし目昆虫の楕円小体病 (granulosis), 電子顕微鏡による観察, (11) 原生動物による感染, (12) ネマトードによる感染。また付録 I には細菌の分離培養法, 微生物の染色法などが, 付録 II には昆虫微生物の分類表がのせられている。

各項目のはじめに簡単な解説が記載され, ページの左半分に実習手続, 右半分に必要な器具, 試薬等が明記されているのは実習能率をあげるのに役立つであろう。また各項目の終わりに必要とされる文献があげられ, 更に調査結果の記載様式や挿図が適宜に配置されている。

昆虫微生物学の実習に当たって, この順序をふむこともまた供試昆虫にとられる必要はないので, アメリカに限らず昆虫微生物学に関心のある学生は勿論, 研究者にも役立つ著書であろう。しかし本書によって昆虫微生物学の実験手技を独習することはかなり困難であると思われるし, また書名にも示されている病理 (組織) 学に

ついて, もっと詳しい記載がつけ加えられると有益であったと考えられる。

(鮎沢啓夫)

Transactions of the First International Conference of Insect Pathology and Biological Control (Praha, 1958), B5版, 653ページ

1958年8月13~18日, プラハにおいて昆虫病理学および生物的防除に関する第1回国際会議が開催された。会議では各種のシンポジウムが行なわれたが, その際の講演が原著論文 (総説的なものも若干含まれるが) の型をとって編集され本書として出版された。

本書は (I) 昆虫病理学, (II) 生物的防除に2大別され, 1) 細菌学 (13編), 2) 糸状菌学 (4編), 3) ウイルス学 (11編), 4) 原生動物学および線虫学 (9編) 等のシンポジウムにおける報告は (I) に, 5) 食性昆虫の分類 (5編), 6) 天敵導入の成果 (4編), 7) 天敵昆虫の利用 (9編), 8) 単食性および多食性昆虫 (7編), 9) 国際協力 (8編) 等のシンポジウムにおける報告は (II) に収録されている。

生物的防除は天敵昆虫によるばかりでなく, 天敵微生物の応用が漸次意識されてきた時期に, このような国際会議がはじめて開催されたこと, 天敵微生物 (昆虫病理学) と天敵昆虫の2つの分野による合同会議であったこと, 東西の諸国から多くの研究者が参加したことなどは, 生物的防除の研究において非常に意義深いことと断言することができよう。このことは各シンポジウムにおける内容および討論をみてもうなづかれるところである。

それぞれのシンポジウムにおける報告は多岐にわたり, 基礎から応用にまたがっている。もちろん, 昆虫病理学および生物的防除の成書ではないから, 研究の全分野を網羅しているわけではないが, 新しい概念における生物的防除の研究の方向をかなりよくあらわしているのではないかと考えられる。また昆虫病理学においては生物的防除を目標とした報告の多いのが目立つ。

(鮎沢啓夫)

会

報

昭和36年度日本応用動物昆虫学会大会

昭和36年度日本応用動物昆虫学会大会は、昭和36年度日本農学会大会分科会として4月9～11日の3日間、東京大学農学部で開催された。4月9、10両日は、140題一般講演、本学会賞授賞式、記念講演および総会が行われ、11日では昭和36年度本会予算案（前号掲載）が承認された。また4月11日には“農薬の空中散布”、“果樹害虫に関する問題点”、“殺線虫剤とその施用上の問題”の3つのテーマについてシンポジウムが行なわれ、大会出席者は450名を越え盛会であった。

第17回日本応用動物昆虫学会例会

第17回例会を2月25日午後1時半より農林省農業技術研究所において開催、次の演説があった。参加者は約20

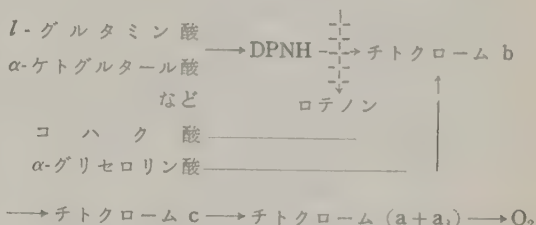
昆虫の呼吸酵素系について

深見順一（農林省農業技術研究所）

生物の中で昆虫は最も多く羽ばたく。運動のエネルギーは、高等動物では、運動量とミオグロビンの量との間にならば密接な関係のあることが知られている。昆虫に於いても、飛行速度の早いもの、羽ばたき回数の多いもの、飛行距離の長いものでは、運動はチトクローム含量の間に何か関係があるのではないかと推定されていた。そこで演者は21種の昆虫の飛しょう（翔）筋のチトクローム a, b, c を定量してみた。どの虫にも生体重あたりチトクローム含量はきわめて多かったが、運動とチトクローム含量との間に特別の関係は認められなかった。これに関する問題については、SACKETT (1958) が飛しょう筋のミトコンドリアを用いて、生理機能の基質の酸化との関係について研究を行ない、 α -グリセロリン酸の酸化は TCA サイクル上の基質のそれも異常に多いことを認めた。また彼は静止時のエネルギーは、TCA サイクル上の基質の酸化によってまかれるが、運動時のエネルギーは α -グリセロリン酸のによってまかなえるのではあるまいかと推量した。昆虫体中にチトクローム含量がきわめて多いのは、時に余分のチトクロームが利用されるためであろう。

彼はまた静止時のエネルギーについても考察した。高等動物の各臓器では、静止時の呼吸は DPN

(CO-enzyme I) をとる酵素系によって営まれることが多い。虫体から切り離した昆虫筋肉の切片の呼吸はロテノンで抑制されるが（深見, 1956）、その呼吸抑制がいかなる酵素系によるものであるかを追及した結果、ロテノンの一次的作用は次の模式図で示されることが明らかにされた。



以上の結果ロテノンは DPN を取る酵素系をすべて抑制した。これらの事実から昆虫筋肉の呼吸でも静止時には DPN をとる酵素系によって営まれていることがわかった。

2. 農薬の混用特に殺虫剤と殺菌剤との混用について

三坂和英（教育大学農学部）

農薬を混用散布することは同一作物にほとんど同時に病菌と害虫とが発生し、あるいはそのおそれのある時に限られる。そしてその性能の上から殺菌剤には保護剤と直接剤との区別があり、殺虫剤にも速効性、遅効性、あるいは効果の持続性に強弱の差異がある。更にまた使用形態の上からみても溶剤、乳剤、水和剤、粉剤、ガス剤などの種別があり、その防除効果にも当然差異が認められる。病害虫の発生状況をよく研究し、これにふさわしい薬剤を選定し、適確な散布時期を定めることが緊要である。

農薬を混用すると有効成分間に化学反応を生じ、防除効果の増強する場合と減弱する場合とのあることが推察される。そして殺虫剤と殺菌剤との混用は後者を示すことが多い。この現象を確認するため LD₁₀₀ の最低を示す濃度の殺虫剤と慣用濃度の殺菌剤とを混用し、これにコクゾウ成虫を浸漬してその殺虫率を示し、単用のそれと比較した。その結果組み合わせの大部分は混用後時間の経過するにしたがって殺虫率が減少してくるので、有効成分の分解することが了解される。ただ薬剤の種類によ

って、その減少の程度に差があることは言うまでもない。混用の機会が多い M-Parathion では、混用後 4 時間目を例にとると、+ダイセン、+水銀錠は殺虫効果にあまり変化はないが、+水和硫黄、+PMA ではやや混用の影響が認められる。そして強アルカリ性のボルドウ液や石灰ゆおう合剤との混用液では殺虫効果が $1/2 \sim 1/3$ に減退する。EPN ではボルドウ液の影響が著しいが、石灰ゆおう合剤のそれはあまり認められないし、また水銀剤との混用による殺虫率の低下が著しいことは興味深い点である。Malathion では Parathion の場合と同様に強アルカリ性の殺菌剤の有効成分を分解することが著しい。これらの事実は化学的に調査した協同研究者田村（名古屋大学農学部）の成績ともよく一致する。

次に殺虫剤を慣用濃度として混用すると、殺虫率は前の場合よりはるかに高い。これは殺菌剤の影響による有効成分の分解はあるが、未分解のものの殺虫力がまだ十分に活動できることを示すものであろう。

なお混用の病害防除効果に及ぼす影響についても協同研究者石崎（三重大学農学部）が調査しているが、その結果によるとあまり著しいものではないことが解明されている。

第18回日本応用動物昆虫学会例会

第18回例会を6月3日午後1時半より農林省農業技術研究所において開催、弥富喜三（名大農）、山崎輝男（東大農）両氏座長のもとに次の3氏の講演があった。なお講演終了後に総合討論が活発に行なわれた。参加者は約130名。なお当日とりまとめられた結論は、現段階においてはニカメイチュウがパラチオンに対して抵抗性を獲得したということとはできず、パラチオンとの関連のもとにニカメイチュウの生理、生態ならびに形態についても詳細な研究が要望され、薬剤についても出所や効力などが明らかにされるのが望ましかったということであった。

1. 香川県におけるパラチオン問題の実状

高木信一（四国農業試験場）

パラチオン剤の効力が十分でなかったという問題はたしかに存在した。この問題はこの地方で1化期の総合的效果が良くなかったという問題と混同されやすいが個々の防除における効果の判定において問題が起こっている。

問題が具体的に起こっているのは香川県の中部から西部にかけてであるが、潜在的には西日本の各地に同様の事があった可能性がある。ただし後期においては幾分政治的色彩を帯びて来たので問題の起こった範囲は明らか

ではない。

ほかの薬剤たとえばメチルパラチオン剤^{*}、EPN、プテレックス、バイジットなどは良好な結果であったという情報である。

普通寺にある四国農試ほ場では2,000倍のエチルパラチオン剤で十分の効果が認められ、昭和27年以來の薬比較試験の結果を見ると、この薬剤が近年効力が低下していると考えざるを得ない。しかし注意したいのは同農試ではこれまで特定メーカーのパラチオン剤を対薬剤に使用してきている。メーカーによって薬剤の効に差があるのではないかというのが最もそぼくな考えであった。最近3年は一部の薬剤の臭気や乳化の様子変わった事について多くの農民は気が付いており昔の剤は良かったという考え方が一般にある。次に気象の影響が注目されている。連日好天高温が続いた頃に防除期が到来している。紫外線とか高温の影響はないものかどうかというのであるが従来の試験成績からは大きな響はないものと考えられた。メイ虫の耐薬性についてこれまでバ剤を多く使用した地帯に問題が起こった点から強く主張する現場の代表もあった。以上が実状の要であるが耐薬性は他地方との比較において実証されるにしても昨年の問題を解明する手段とはなりえない。

四国農試で行なわれた多くの実験の結果、供試した社の製品の中に高温（30°C以上）、紫外線の多照、稲通過の条件下でニカメイチュウに対する効力が劣るものがあった点を示して少なくとも一部の原因がこの辺に存在した可能性を述べた。

* メチルパラチオン剤もずっとあとにはきかなかつという出した例がある。

2. ニカメイチュウのパラチオンに対する抵抗力の域および場所変動について

尾崎幸三郎（農林省農業技術研究所）

昨年、ニカメイチュウの2化期に、香川県（与北）静岡県から卵を採集し、これらを稲に食入させ、食入日後にパラチオンを散布し、両個体群のパラチオンに対する抵抗力を比較したが、香川県（与北）の食入幼虫は静岡県のものより、パラチオンに対する抵抗力は約5強かった。これはパラチオンの連用によって、香川（与北）のニカメイチュウはパラチオンに抵抗性を獲得しつつあるのではないかと推測された。

香川県（与北）のニカメイチュウがパラチオンに抵抗性を獲得しつつあるか否かを確かめるため、全国の各から越冬幼虫を採集し、蛹化期直前にパラチオンに対する抵抗力の産地による差異を検討した。その結果によ

、長野、岡山、広島、香川（与北、坂南）、愛媛県の個群は、他の個体群より、概してパラチオンに対する抵抗力は強かった。

しかし、この場合のパラチオンに対する抵抗力の産地による差異は生育期の環境条件や幼虫の休眠性の相違に大きく影響されたと考えるので、香川県の与北と仏生山および山形他9県の各個体群から採卵し、これらを人工地に接種して幼虫を飼育し、各飼育幼虫について、パラチオンに対する抵抗力を検定した。

検定結果によると、香川県与北以外の各個体群に対しは、パラチオンの LD-50 は $2.78 \sim 4.91 \mu\text{g/g}$ または $0.02 \sim 3.76 \mu\text{g/g}$ 、LD-84 は $5.39 \sim 7.82 \mu\text{g/g}$ または $3.45 \sim 9.93 \mu\text{g/g}$ であったが、香川県与北の個体群に対しては、LD-50 は $7.03 \mu\text{g/g}$ または $8.46 \mu\text{g/g}$ 、LD-84 は $1.41 \mu\text{g/g}$ または $18.7 \mu\text{g/g}$ であり、香川県与北の個群のパラチオンに対する抵抗力は香川県仏生山の個体より2.5倍以上強かった。

このような結果からみて、香川県与北のニカメイチュウでは、パラチオンの運用によって、パラチオンに対し抗性を獲得しつつあるのでないかと考える。

3. 香川産および静岡産ニカメイチュウに対するパラチオンの殺虫力と代謝に関する 2, 3 の知見

小島建一（東亜農薬株式会社研究所）

1960年第1化期に香川県下のニカメイチュウに対してパラチオン剤を散布して防除効果の挙げられなかった事について、防除効果に疑念のあった地帯と静岡産のニカメイチュウを用いてパラチオンに対する感受性をポット試験法および局所施用法によって比較検討し、香川産ものは、静岡産のものに比較して、パラチオンおよびパラオキソンに対する抵抗力がかなり強いことを認め、またこれらの薬剤に対する香川産幼虫の抵抗力の要は休眠期に消失することを明らかにした。

またパラチオンおよびパラオキソンに対する感受性の異なる生ずる機構について、ワールブルグ検圧法、ChE 害による微量定量法を用いて追究した結果、香川産のものは静岡産のものに比較してパラオキソンおよびパラチオンの分解解毒力が著しく強いことを認めたが、薬剤表皮透過性、パラチオンの酸化活性化力、ChE、A- および B-エステラーゼ活力やこれらの酵素のパラオキソンに対する感受性には有意な差異のないことなどの諸点明らかにした。

更に香川産および静岡産幼虫にパラチオンを局所施用し、イオン交換樹脂クロマトグラフ法によって分解物を定した結果、体内での分解解毒は両産幼虫とも主とし

てパラオキソンで起こるが、その分解物は静岡産幼虫では aryl 結合の開裂によるものが多く、香川産幼虫では alkyl 結合の開裂によるものが多いことを指摘した。またパラオキソンおよびパラチオンの分解に関与する酵素は A-エステラーゼと異なるものであることを示した。

このほか、これらの一連の研究の中から殺虫剤の分解酵素について興味ある部分の知見を紹介した。

ウィグレスワース教授講演会開催

本学会は日本昆虫学会、日本蚕糸学会、国立科学博物館と共催で、日本学術振興会の招へいによって来日された英国ケンブリッジ大学教授ウィグレスワース博士の講演会を6月17日午後1時半より国立科学博物館講堂において開催した。科学映画“蜂の生活”につづいて同博士の“昆虫の真皮細胞と変態”と題する講演がスライドを使って行なわれ、多大の感銘を与えて4時に散会した。参加者は約300人におよぶ盛況であった。

第10回評議員会

第10回評議員会は4月8日学士会館において開催、加藤静夫（議長）、藍野祐久、深谷昌次、福永一夫、畑井直樹、福島正三、石井象二郎、石倉秀次、弥富喜三、鎌木外岐雄、河田党、小泉清明、湖山利寛、国井喜章、松沢寛、三坂和英、望月正巳、中島茂、野村健一、岡本大二郎、大町文衛、小野正武、斎藤哲夫、関谷一郎、末永一、杉山章平、諏訪内正名、鈴木照磨、鳥居西藏、山崎輝男の各評議員の出席のもとに開催され、次の報告と協議があった。

1. 報告

会員の動静、国内外の雑誌交換状況の報告があり、内田俊郎会員の国際会議出席、鳥居西藏会員の日本農学会賞受賞が紹介された。

2. 協議事項

(1) 学会賞推薦について

学会賞推薦について現在行なわれている方法の可否が種々検討されたが、結局これまでの方法をとることに決定した。しかし学会賞の推薦、投票にあたっては各評議員が積極的な態度をとるよう申し合わせた。また学会賞を2件にすることについては、現段階ではその必要を認めないという意見が多かった。

(2) 昭和36年度予算案について

印刷費、郵送費、その他諸物価の値上げに伴い、予算案の範囲内での学会運営が困難視される現状にあり、これに対しては会誌の総頁数を減らす、会員名簿発刊を見合わせる、などの意見もあ

ったが、結局予算案は改定せず、できるだけ予算を超過しないよう努力することで了承された。

(3) 国際会議代表出席者の推薦方法について

大きな国際会議については推薦および投票の時間的余裕のあるときは選挙によって代表出席者を決定し、その他の国際会議および時間的余裕のない場合は常任評議員会に一任することが決定された。

(4) 例会の運営について

例会の演題、講演者なるべく早く決定し、通知をできるだけ広い範囲に行なうようとの希望が強かった。

農学将来計画小委員会開催

昭和36年2月9日付で日本学術会議第6部長大政正隆氏より日本農学会会長佐藤寛次氏にあて、日本農学会参加学会に対し、農学の諸学問分野においてそれぞれの将来計画についての意見をまとめるよう要望があった。よって4月19日、本会常任評議員会は農林省農業技術研究所において日本植物病理学会常任評議員会と合同でこの件を討議し、両学会における意見をまとめるための小委員会を作ることを決定し、深谷昌次、福永一夫、小野正武、山崎輝男、一戸稔（応動昆虫幹事）の各氏を本学会より、平塚直秀、飯田俊武、鈴木直治、与良清、梶原宏（病理幹事）の各氏を日本植物病理学会よりそれぞれ委員に委嘱した。同小委員会は5月10日および6月21日に会合を開き種々討議を行なったが、なお数回の会合を要する見込みである。

昭和36年度文部省科学研究費

本年度の研究費のうち本会関係者の分は次のように決定された。

各 個 研 究

- 1) 天敵昆虫の増殖に関する研究 (25万円)
安 松 京 三 (九 大)
- 2) 栗園害虫の統合的防除法の研究 (20万円)
鳥 井 西 蔵 (信 大)
- 3) 瀬戸内地帯における柑橘園の昆虫相の特異性に関する研究 (15万円)
石 原 保 (愛媛大)
- 4) コクゾウ類に関する研究 (20万円)
河 野 達 郎 (京 大)
- 5) 寄生蠅によるウスカワマイマイの防除 (9万円)
伊 藤 修 四 郎 (阪府大)
- 6) ハダニ類の天敵に関する研究 (8万円)
森 樊 須 (北 大)

科学試験研究

- 1) シロアリとその防除に関する研究 (60万円)

中 島 茂 (宮崎大)

- 2) 殺虫剤の薬害防止に関する研究 (50万円) 続

2 年 弥 富 喜 三 (名

時 報

第22回昆虫生理談話会

5月19日午後3時から都立大学理学部において米國一スウエスタン大学教授 L. I. Gilbert 博士の「昆虫ホルモンの化学的および生理学的研究」に関する講演会を開催した。参加者約45名。

第23回昆虫生理談話会

6月20日午後2時から赤坂プリンスホテルにおいて独ミュンヘン大学教授 P. Karlson 博士の「昆虫ホルモンとその作用機構」と題する講演会を開催、講演終了後活発な討論が行なわれた。参加者約50名。

第3回国際比較内分泌学シンポジウム

日本動物学会主催、日本学術会議後援による第3回国際比較内分泌学シンポジウムが6月6日から10日まで奈川大磯町の大磯ホテルで開かれた。昆虫関係では国の V. B. Wigglesworth、米国の C. M. Williams、西独の P. Karlson ら内外の昆虫学者約20名が加して昆虫ホルモンに関する広汎な問題が討議された。なお海外からは76名、日本から78名の研究者がこのシンポジウムに出席した。

ふ 報

本会会員石森直人博士は昭和36年5月31日せいきしました。享年71歳。本会はこの謹んで哀悼の意を表する次第である。なお本会では霊前に弔詞を捧げた。

会 員 動 静

新 入 会 員

松本 享子	横浜市港北区日吉町 慶応大学生物学教室
鈴木 正親	神奈川県川崎市生田5158 明治大学農学部 応用昆虫学研究室
坂口 豊	和歌山県日高郡川辺町江川
森 武雄	横浜市中区新山下町1の2 植物防疫所 査課
安永 数輔	福岡市箱崎 九州大学農学部昆虫学教室
北村 泰三	長野県伊那局私書函1号 信州大学農学部 昆虫学教室
守田 美典	富山市太郎丸194 富山県農業試験場
末広 正美	和歌山県日高郡川辺町小熊
小出 仁士	愛知県安城市池浦町境目 愛知県農業試験場栽培部病虫科

林 義明 静岡市 北安東 845 静岡県農業試験場
 田 第 静岡県駿東郡清水村 新宿 163
 田 武房 山口県吉敷郡大内町氷上 山口県農業試験場
 不富 耿彦 安城市新田町 名古屋大学農学部害虫学教室
 中島 光明 愛知県岡崎市 市役所農務課
 市倉 重義 北海道常呂郡訓子府町字弥生 北海道立農業試験場病害課
 原 敏彦 東京都文京区向ヶ丘弥生町 東京大学農学部養蚕学教室
 田 博年 鳥取県東伯郡赤碓町松ヶ丘 果樹試験場
 上 正雄 埼玉県上尾市 埼玉県農業試験場
 部 眞 岩手県盛岡市上田 岩手大学農学部応用昆虫学教室
 田 紀文 東京都杉並区高円寺 2 丁目 農林省蚕糸試験場化学部
 部 仁 東京都文京区向ヶ丘弥生町 東京大学農学部養蚕学教室
 ケ谷昭三 静岡県清水市駒越字別府2712 静岡県柑橘試験場
 田 忠虎 福岡県筑後市和泉 九州農業試験場環境第一部
 田 紘士 大阪市西区立売堀南通1919 長瀬産業株式会社
 田 仁 群馬県邑楽郡大泉町上小泉 小泉農業高校
 田 啓一 宇都宮市今泉町 栃木県農業試験場病理昆虫部
 田 忠司 尼崎市汐江字コメウ 3 積水化学工業株式会社尼崎工場
 磨 耕介 鳴門市撫養町立岩芥原 大塚製薬株式会社鳴門工場技術部
 原 次郎 神奈川県平塚市寺田縄 神奈川県農業試験場
 藤 昭美 岩手県盛岡市向中野 岩手県農業試験場
 佐 和義 東京都豊島区池袋 3 ~1544
 上 敏 仙台市小田原榎江 宮城県農業試験場
 原 久幸 神奈川県小田原市国府津 全国購売農業協同組合連合会
 中 文隆 神奈川県小田原市国府津 全購連農業研究所
 山 明雄 東京都文京区向ヶ丘弥生町 東京大学農学部森林動物学教室
 沢 達夫 長野県上田市 常入 500 信州大学繊維学部生物学教室

山本 敏夫 三重県鈴鹿市江島町 三重県農業試験場
 小林 正志 岡山市内山下 岡山県農林部農業改良課
 滝口 政教 福岡市榎田町1262 三笠化学株式会社農業試験場
 渋谷 正弘 東京都中央区日本橋本町 2 の 3 日本農薬株式会社
 新井 茂 東京都江戸川区 鹿骨町 181 東京農業試験場江戸川分場病理昆虫研究室
 堀 呈宗 福島県東白川郡棚倉町城跡 東白川地方病害虫防除所
 後藤 欣伸 東京都千代田区丸の内 2 の 2 丸ビル 7 階 兼松商事株式会社
 鈴木 修 東京都千代田区丸の内 2 の 2 丸ビル 7 階 兼松商事株式会社
 稲生 稔 水戸市若宮町 茨城県農業試験場病虫部
 竹島 節夫 静岡市 北安東 845 静岡県農業試験場
 小林 一三 東京都目黒区下目黒 農林省林業試験場
 脇田 鎮夫 東京都北区志茂町 3 の 31 日本化薬株式会社王子製薬工場
 河野 俊彦 安城市大東町井東32—19 田中稲雄方
 堀 輝嶺 名古屋市瑞穂区下山町 1—66
 松実 助政 愛知県愛知郡豊明町大字前後字三谷 13119
 大野賢一郎 安城市安城町毛賀知29 岩明寮内
 白井 厚三 安城市安城町宮地64 築山方
 祖山 和彦 名古屋市東区新出来町 5—70
 浅井 晃 名古屋市市中川区中島新町東申30三区二号
 平野 忠美 名古屋市港区西倉町 2—4
 小西紀久雄 名古屋市昭和区丸屋町 1—5
 西川 巖 安城市大東町惣兵衛田17 内藤錠三方
 柴田 勝 名古屋市熱田区白鳥町79—5
 鈴木 茂之 愛知県西春日井郡新川町 坂町 256
 浅野 昌司 安城市大東町井東大平寺 山口方
 University of Hawaii Gragg M. Sinclair Library,
 Honolulu 14, Hawaii, U. S. A.
 宮城県農業短期大学図書館 仙台市長町木場後 3
 山形県林業指導所 山形県寒河江市長岡町丙2708
 愛媛県農業試験場東予分場 今治市新谷
 東山堂書店 岩手県盛岡市肴町
 岡山県林業試験場 岡山県勝田郡勝央町
 日本出版貿易株式会社 東京都千代田区神田局区内猿楽町 101
 農林省蚕糸試験場九州支場 熊本市坪井郵便局区内 (熊本市 神水町 400)
 神奈川県農業試験場病虫部 神奈川県平塚市 寺田縄 496

住所変更

水戸野武夫 大阪市北区角田町31 阪急航空ビル内 シ
エル石油株式会社大阪営業所農薬部

小泉 憲治 大阪市港区 南海岸通 113 植物防疫所大阪
支所

金子 武 静岡県金谷町金谷 東海近畿農業試験場茶
業部

上野 進 長野県中野市 柳沢 529

高橋 保雄 長野市 中御所 363 長野県農業試験場病害
虫部

大竹 昭郎 新潟県高田市上稲田 北陸農業試験場害虫
研究室

北尾淳一郎 東京都下府中市是政1992

河野 通昭 鹿児島県垂水市本城1452 果樹試験場

鈴木 照磨 東京都杉並区 永福町 256

春日井啓三 川崎市市の坪80 三菱化成小杉寮

藤井 敬明 大阪市此花区春日出町 住友化学株式会社
研究部農薬課

川田 惣平 茨城県西茨城郡友部町 茨城県農業試験場
畑作経営部

石川 哲雄 東京都千代田区丸の内1の6 東京海上ビ
ル新館 日本化薬株式会社薬品部

鈴木 忠夫 新潟県高田市 上稲田 650

葭原 敏夫 横浜市中区新山下町1の2

野上 隆史 大分県国東町大字小原 国東柑橘指導所

梶田 泰司 福岡市箱崎 九州大学農学部昆虫学教室

中塚 憲次 東京都千代田区霞ヶ関2の1 農林省植物
防疫所

本間 健平 岩手県盛岡市下厨川鍋屋敷 東北農業試験
場園芸部

木下 稔 神戸市生田区下山手4 兵庫県庁林務課

木村 登 神奈川県逗子市 桜山 266 鈴木方

久保 隆彦 高松市五番町2の10 高松市農林水産課

春木 保 北海道亀田郡大野町本町 北海道農業試験
場渡島支場

三坂 和英 東京都目黒区 駒場町 862 東京教育大学農
学部応用動物学研究室

長田 泰博 東京都目黒区 駒場町 862 東京教育大学農
学部応用動物学研究室

坂井 道彦 京都市左京区北白川仕伏町 8—9

石田 英夫 札幌市北二条西3丁目 敷島ビル 日本農
薬株式会社北海道出張所

渡辺 弘之 京都市左京区北白川 京都大学農学部造林
学教室

岡田 利承 北海道河西郡芽室町新生 北海道農業試験
場畑作部

菅原 寛夫 岩手県盛岡市下厨川赤平 東北農業試験場
園芸部

久野 英二 福岡県筑後市和泉 九州農業試験場

今井 栄一 福島県平市大字塩字中島 福島県園芸試験
場石城支場

桜井 寿 東京都北多摩郡小平町 鈴木新田 772 農業
検査所

大森南三郎 長崎市坂本町1696 長崎大学医学部医動物
学教室

和田 義人 長崎市坂本町1696 長崎大学医学部医動物
学教室

北沢 徹郎 岡谷市湊区 岡谷南部中学校

木村 宏 北海道札幌市琴似町 北海道農業試験場病
理昆虫部

東京学芸大学附属図書館 東京都小金井市貫井北町4丁
目780

退会者

渡辺 昭二

新村 逸郎

池田安之助

関東東山農業試験場

死去

石森 直人

使って安心

三 共 農 薬

イモチ、穂枯れなどに

メラン粉剤4S

殺虫剤と混ぜて使えるイモチの薬

メラン錠・乳剤

イモチとモンガレの両方に効く

モンメラン粉剤

メイ虫、カラバエに

三共 EPN イーピーエヌ

果樹のカイガラムシ退治に

フッソール

ミカンの病気に

タカ水銀ボルドウ

野菜の害虫退治に

チオダン

特にキウリ、スイカの病気に

サンキノン

土 壌 害 虫 に

三共ヘプタ

土 壌 病 害 に

シミルトン

野ねずみ退治に

三共フラトール

水 田 除 草 に

三共 PCP ピーシーピー 除草剤

三共農薬発売満40年

三 共 株 式 会 社

東京・大阪・福岡・仙台・名古屋・札幌



お近くの三共農薬取扱
店でお買求め下さい。

ヤシマの土壤害虫防除薬

ネマの防除に、効果の高い、使い易い

ネマヒューム30(EDB油剤)

果樹、永年作物のネマの防除に

ネマナックス乳剤(DBCP乳剤)

十字科そさいの根瘤病、ビートの立枯病等、土壤病害防除に

ブラシコール粉剤

ネアブラ、ハリガネ、ケラ、タネバエ等、土壤害虫を完全に防ぐ

ヘプタ粉剤

八洲化学工業株式会社

東京都中央区日本橋本町1の3(共同ビル内)

バイエルの農薬

新殺虫剤への期待

バ イ ジ ッ ト Baycid

低毒性・安全に使える万能殺虫剤

エ ラ ジ ト ン Eraziton

新殺ダニ剤・抵抗性のダニに有効

エ ス ト ッ ク ス S-Tox

低毒性浸透移行性殺虫剤



日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋室町二ノ八

種子から収穫まで護る

ホクコー農薬

殺菌剤

種子消毒に..
イモチ病に卓効..
モンガレ・イモチ同時防除に..
土壌殺菌剤..
蔬菜果樹の病害に..
錠剤ルベロン
新粉用ルベロン
フミロン粉剤
ホクコーフミロン錠
フミロン水和剤
ホクコー水銀粉剤
マツプ粉剤
ソイルシン乳剤
コプトール粉剤
水銀ボルドー
ホクメート水和剤
ドイツボルドー
ホクコースズ錠

殺虫剤

センチュウに..
殺効性の強いマラソン剤..
ダニには..
土壌害虫に..
煙煙剤..
ホクコーネマヒューム90
G M 水和剤10
アカール・サッピラン
フェンカプトン
ホクコーのドリン剤
フォッグ・林業用フォッグ

殺菌殺虫剤

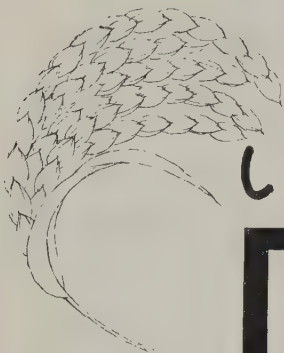
家庭園芸用殺虫殺菌剤..
冬期果樹用散布剤..
ホクコーガーデックス
エマシン

(説明書進呈)



北興化学工業株式会社

東京都千代田区大手町1-3
(支店) 札幌・新潟・東京・岡山・福岡



いもち病に!

使いやすく、きめのよい

シンラビ 粉剤

日本曹達株式会社 本社 東京都千代田区大手町2-4
支店 大阪市東区北浜2-90

果樹・果菜に

新製品!

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈



- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点性落葉病
- ◆ なしの黒星病

大内新興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋堀留町1の14



東亜のおすすめる！

クミアイ農薬

業界第1の生産と品質を誇る

東亜砒酸鉛

ツماغロ、コナカイガラに

デナポン剤

(旧称セビン剤)

みかんの夏季散布に

オレンジマシン

ヤノネカイガラムシに

ジメトエート

低毒性殺虫剤

バイジット

東亜農薬株式会社

本社 東京都中央区京橋2の1
営業所 札幌・東京・名古屋・大阪・福岡

御注文はお近くの農協へ！

東亜農薬は農協の直営工場です

販売

国産D-D剤

スミディーは住友化学が農家の皆様に新たにお贈りする土壌燻蒸剤です。土壌中にすむ有害な線虫類をはじめ針金虫、根切虫などの害虫駆除にいつも安定した効果を示し、収穫物の品質を向上させ、畑地の生産性を高める優秀な国産殺線虫剤です。

土壌線虫の一掃に！

スミディー

(SUMI-D)



住友化学工業株式会社

本社 大阪市東区北浜 5-2-2
支社 東京都千代田区九ノ内 1-8

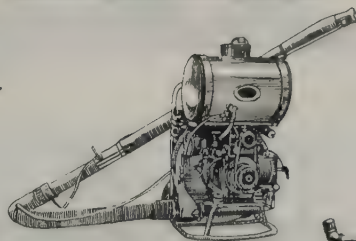
共立の < 防除機と 耕耘機



共立背負動力散粉ミスト兼用機

共立肩掛形噴霧機

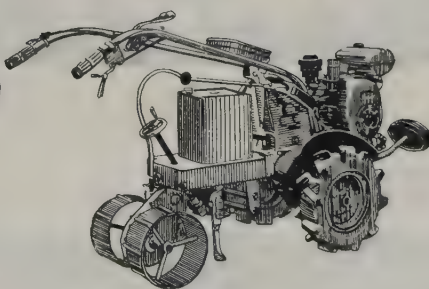
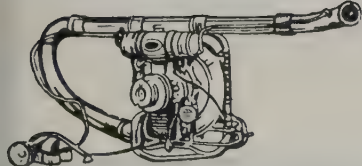
国 営 検 査 合 格



共立パイプ背負ミスト機

共立トレラー形土壌消毒機

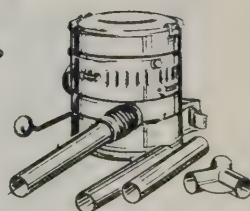
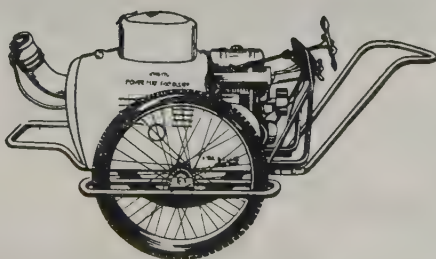
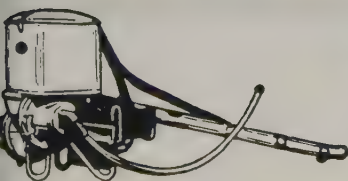
共立手動土壤消毒機



共立背負手動散粉機

共立動力三兼機

共立手動散粉機



共立農機株式会社

本 社 東 京 都 三 鷹 市 下 連 雀 379 の 57

ゆたかなみのりを約束する

ツマグロ・ヒメトビの特効薬

ツマグロ 粉乳 剤

果樹害虫の総合防除に

イホリボール 水和剤

強力畑地除草剤

シマジン



庵原農薬株式会社

東京都千代田区大手町1の3



一歩すゝんだ 水銀粉剤！

〔新発売〕

日農シンタル粉剤

酢酸フェニル水銀 (PMA)

塩化フェニル水銀 (PMC)

メルカトベンゾチアゾールフェニル水銀 (PMM)

三種混合新水銀粉剤

残効性に富み、粉剤に適した新強力水銀PMMが加えられ、尚その上特殊増量剤を使用しておりますので、殺菌力が強く、効きめが長く続きます。その優秀さは昭和34・35年の全国試験で実証されました。

電子理論から生れた^{いちも}稲の新農薬

日農シンタル乳剤

そさいと果樹の病気に

日農シンタルボルドウ

銅水銀剤



日本農薬株式会社

東京都中央区日本橋本町2の3



日産化学

本社
東京
日本橋

稲作農薬
は
日産化学に
おまかせ
ください

ニカメイチュウ防除に

イー ビー エヌ
日産 E P N

残効性が長く使用適期に巾がありますから、ニカメイチュウ2化期の防除薬剤として、直接殺虫効果と併せて、すぐれた予防効果を発揮します

イモチ病防除に

日産 水銀粉剤

イモチ病防除にもっとも適した高純度の酢酸フェニール水銀を用い更に水をはじく性質（撥水性）をもたせてありますから、稲にむらなく着き極めてすぐれた効果をあらわします。

日本応用動物昆虫学会役員

(昭和36~37年度)

会 長	加藤 静夫
副 会 長	小野 正武
名 誉 会 員	春川 忠吉・伊東 広雄・鏡木外岐雄・小林晴治郎・町田 次郎・素木 得一・田中 義麿 梅谷与七郎・矢野 宗幹
評 議 員	藍野 祐久・中条 道夫・深谷 昌次・福田 仁郎・福永 一夫・春川 忠吉・長谷川金作 畑井 直樹・福島 正三・犬飼 哲夫・石井象二郎・石倉 秀次・一色 周知・弥富 喜三 鏡木外岐雄・上遠 章・加藤陸奥雄・河田 党・小泉 清明・湖山 利篤・国井 喜章 桑名 寿一・桑山 寛・牧 高治・松沢 寛・三坂 和英・水戸野武夫・三宅 利雄 望月 正己・中島 茂・野村 健一・大町 文衛・岡本大二郎・小野 正武・尾上哲之助 齊藤 哲夫・関谷 一郎・渋谷 正健・末永 一・杉山 章平・諏訪内正名・鈴木 照麿 高木 信一・田村市太郎・鳥居 酉蔵・筒井喜代治・内田 俊郎・八木 誠政・山崎 輝男 安松 京三
常任評議員	深谷 昌次・石井象二郎・野村 健一・小野 正武・山崎 輝男
会計監査	畑井 直樹・三坂 和英
編集委員長	小野 正武
編集委員	藍野 祐久・深谷 昌次・福田 仁郎・福永 一夫・畑井 直樹・石井象二郎・石倉 秀次 弥富 喜三・加藤陸奥雄・加藤 静夫・国井 喜章・三坂 和英・野村 健一・末永 一 鈴木 照麿・鳥居 酉蔵・内田 登一・内田 俊郎・山崎 輝男・安松 京三
幹 事	庶務 会務 会計 編集 服部伊楚子 ²⁾ ・一戸 稔 ¹⁾ ・釜野 静也・中園 和年 朝比奈節子・堀江 保宏・石川 誠男・重松 孟 ³⁾ (ABC順)
	(註) 1) 庶務主任 2) 会計主任 3) 編集主任

Officers for 1961~1962

President: S. KATô
Vice-President: M. ONO
Honorary Members: C. HARUKAWA, H. ITO, T. KABURAKI, H. KOBAYASHI, J. MACHIDA, T. SHIRAKI, Y. TANAKA, Y. UMEYA, M. YANO
Councillors: S. AINO, M. CHUJO, M. FUKAYA, J. FUKUDA, K. FUKUNAGA, C. HARUKAWA, K. HASEGAWA, N. HATAI, S. HUKUSIMA, T. INUKAI, S. ISHII, H. ISHIKURA, S. ISSIKI, K. IYATOMI, T. KABURAKI, A. KAMITO, M. KATô, A. KAWADA, K. KOIDSUMI, T. KOYAMA, Y. KUNII, Z. KUWANA, S. KUWAYAMA, T. MAKI, H. MATSUZAWA, K. MISAKA, T. MITONO, T. MIYAKE, M. MOCHIZUKI, S. NAKAJIMA, K. NOMURA, F. OHMACHI, D. OKAMOTO, M. ONO, T. ONOE, T. SAITO, I. SEKIYA, M. SHIBUYA, H. SUENAGA, S. SUGIYAMA, M. SUWANAI, T. SUZUKI, S. TAKAKI, I. TAMURA, T. TORII, K. TSUTSUI, S. UTIDA, N. YAGI, T. YAMASAKI, K. YASUMATSU
Executive Councillors: M. FUKAYA, S. ISHII, K. NOMURA, M. ONO, T. YAMASAKI
Auditors: N. HATAI, K. MISAKA
Editor: M. ONO
Editorial Board: S. AINO, M. FUKAYA, J. FUKUDA, K. FUKUNAGA, N. HATAI, S. ISHII, H. ISHIKURA, K. IYATOMI, M. KATO, S. KATO, Y. KUNII, K. MISAKA, K. NOMURA, H. SUENAGA, T. SUZUKI, T. TORII, S. UTIDA, T. YAMASAKI, K. YASUMATSU
Secretaries: S. ASAHINA, Y. HORIE, I. HATTORI, M. ICHINOHE, S. ISHIKAWA, S. KAMANO, K. NAKASONO, H. SHIGEMATSU

日本応用動物昆虫学会誌 第5巻 第2号

学会会費 1年 700円

本誌は会員にかぎり配布

昭和36年 6月 25日印刷

昭和36年 6月 30日発行

1年4回発行

編集兼 小 野 正 武
発行者

発行所

日本応用動物昆虫学会
東京都北区西ヶ原
農林省農業技術研究所内
電話 (911) 0161(代)
振替口座東京 52867

印刷者 松 崎 一 夫

印刷所 東亜印刷株式会社
東京都豊島区高田南町3の755
電話 (971) 3685

Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology

(Japanese Jour. Appl. Ent.-Zool.)

Contents

AOKI, Jun-ichi: Observations on oribatid mite fauna in soils under two different vegetations, <i>Quercus acutissima</i> CARRUTH. and <i>Pinus densiflora</i> SIEB. et ZUCC.	81
MIYAMOTO, Setsu: Flower-visiting habits of some bees belonging to the genus <i>Megachile</i> (Biological studies on Japanese bees XX).....	92
NAITO, Atsushi: Effect of temperature and moisture on the development of the lima bean pod borer, <i>Etiella zinckenella</i> TREITSCHKE	98
EGUCHI, Masaharu: Comparison in adsorption of dyes between translucent and normal silkworm-cells by vital staining and histological observations.....	103
OHO, Nobuhiko, Sohei YASUDA and Masatsugu FUKAYA: Investigations on the yellow muscardine disease of the paddy borers (<i>Chilo suppressalis</i> and <i>Schoenobius incertelus</i>) in relation to forecasting	109
KOBAYASHI, Junji and Hiroshi HIRAMATSU: Study on the distribution structure of rice stem borer (<i>Chilo suppressalis</i> WALKER) larvae and the injury	114
OHSHIMA, Kaku: Uniformity trial of the distribution of diseased silkworm mother moths infected with pébrine in an unit group of a lot, laid eggs, using homogenizer published in the foregoing paper of this Journal	122
TAKEZAWA, Hideo: Studies on the overwintering of the brown planthoppers, <i>Nilaparvata lugens</i> STÅL II. The relation between the time of the oviposition and the overwintering of eggs	134
ARUGA, Hisao, Narumi YOSHITAKE, Hitoshi WATANABE, Toshihiko HUKUHARA, Eiichi NAGASHIMA and Takashi KAWAI: Further studies on polyhedroses of some lepidoptera.....	141
HASHIMOTO, Yasushi and Hiroo SUGAHARA: On the two kinds of the fresh water fish, <i>Pseudorasbora parva</i> and <i>Oryzias latipes</i> as materials of bioassay	145
SHERMAN, Martin and Mitsuru HAYAKAWA: Carbon dioxide as an anesthetizing agent for the flesh fly, <i>Sarcophaga peregrina</i> Robineau-Desvoidy, and the adzuki-bean weevil, <i>Callosobruchus chinensis</i> L.	151
Short Communications:	
OHGUSHI, Ryoh-ichi: Effect of host upon the quiescence of <i>Nasonia vitripennis</i> (Wlk.), a parasitic wasp of fly pupae	154
Book Reviews	156
Proceedings of the Society	157
Current Notes	160
Abstracts of Foreign Literature	108, 113, 133

Published by the

JAPANESE SOCIETY OF APPLIED ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY

Formed in 1957 by Consolidation of

The Japanese Society for Applied Zoology (1929-1956)

and

The Nippon Society of Applied Entomology (1938-1956)

c/o National Institute of Agricultural Sciences

Nishigahara, Kita-ku, Tokyo